口腔正畸

Tip-Edge差动直丝弓矫正技术导引

P.C. 凯思林 著



83.5

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

R783.5
KSL

口腔正畸
Tip-Edge 差动直丝弓矫正
技术导引

P.C. 凯思林　　著
林 久 祥　　主编译
傅 民 魁　　校阅

编译者（按姓氏笔划为序）
王大为　邓雨萌　许天民
林久祥　徐宝华

A0279734

北京医科大学
中国协和医科大学联合出版社

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（京）新登字 147 号

图书在版编目（CIP）数据

口腔正畸 Tip-Edge 差动直丝弓矫正技术导引/（美）凯思林著；林久祥主编译。—北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1995. 1
ISBN 7-81034-417-x

Ⅰ 口… Ⅱ. ①凯… ②林… Ⅲ. 口腔颌面部疾病-畸形-矫形外科学 Ⅳ. R783. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（94）第 12744 号

内容提要

由北京医科大学口腔正畸科博士生导师林久祥教授主编译的本专著集中介绍了由美国著名口腔正畸学家 P. C. Kesling 医师于八十年代末公布的最新矫正技术——Tip-Edge 差动直丝弓矫正器的原理、发展简史、组成部分、诊断、操作及临床应用。该技术集中了传统 edgewise 技术、直丝弓矫正技术和 Begg 细丝弓矫正技术的优点，摒弃了它们各自的不足之处，因而被称为 21 世纪的矫正技术。该书图文并茂，通俗易懂，是口腔医学生、口腔科医师、口腔儿科医师和口腔正畸科医师等有价值的参考书。

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社出版发行
（100083 北京学院路 38 号 北京医科大学院内）
怀柔东晓印刷厂印刷 新华书店经销
※ ※ ※
开本 787×1092 1/16 印张 7 字数 175 千字
1995 年 1 月第 1 版 1995 年 1 月 北京第 1 次印刷 印数 1—1500 册
定价：14. 60 元（平）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

序*

Tip-Edge 差动直丝弓技术是以独特的 Tip-Edge 托槽为基础的。这种托槽可使每一牙齿自由地移动到新的位置。它放松了原始 edgewise 托槽沟的束缚，从而移走了妨碍"edgewise"正畸医师的一个大绊脚石。

这几乎成为正畸技术新的曙光。在近 70 年里，首次以崭新的观点，揭示了传统 edgewise 托槽沟对牙齿移动所产生的严重限制。新的 Tip-Edge 托槽沟消除了这些限制，有助于牙齿向一个方向运动，而向相反的方向移动时，则自动变为支抗。这就很少要用诸如快速上颌扩弓器、口外力、平面殆板等装置和正颌外科手段了，既使需要的话。

一旦正畸医师认识到差动牙移动优于整体牙移动，则他（她）们将不得不学习掌握产生这种牙运动的技术。目前，应用 Tip-Edge 托槽及其差动直丝弓技术是达到差动牙移动的最有效的简单手段。

这本《Tip-Edge 导引》一书提供了有关 Tip-Edge 技术的所有内容。其中包括了如何利用 Tip-Edge 托槽，由差动牙移动获得最大的疗效。

中国正畸医师们应感谢林久祥博士等将《Tip-Edge 导引》这本书翻译成中文。由于他的努力，使中国正畸医师们能更好地学习这项新技术，从而了解到 edgewise 装置自从 1925 年由 E. H. Angle 公布以来所发生的最令人兴奋的改进。

Peter C. Kesling D. D. S.
1994 年 12 月 28 日

*：这是 Kesling 医师专为本书作的序。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前　言

牙颌畸形已被世界卫生组织(WHO)列为三大口腔疾患之一，在我国的患病率高达30%～50%。随着国内生活水准的迅速提高和独生子女政策的长期实施，人们对牙颌畸形矫治的要求日益迫切，这使我国口腔正畸事业面临着艰巨而繁重的任务。

自80年代初，我国相继引进了国际上流行的高效能固定矫正技术——edgewise方丝弓矫正器和Begg细丝弓矫正器。经过十余年的努力，这两种技术已在我国逐步得到普及。无疑，这有力地推动了国内口腔正畸事业的快速发展。

Edgewise方丝弓矫正器和Begg细丝弓矫正技术各具自己的长处，正确地应用之，均能获得高质量的矫治结果。然而，这二种技术也都有各自的不足之处，或多或少给临床实践带来一些困难。不过，这两种矫正技术的优缺点具有明显的互补性，因而引起一些学者对此的兴趣。经过多年的努力，美国著名口腔正畸学家P.C.Kesling医师于80年代后期发明了Tip-Edge差动直丝弓矫正技术，将edgewise直丝弓技术和Begg细丝弓技术的优点巧妙地结合起来，摒弃了两者的不足之处，使新技术达到了几乎完美的程度；因此被不少学者称为21世纪的矫正技术。

本译著的主译者自1989年开始引进并试在临床上开展了这项新技术，获得了成功。作者分别在三次国际会议上发表了有关的论文，并在其中的一次国际会议上展出了在中国用Tip-Edge技术矫正完成的病例报告，获得了好评。

为了有利于在国内逐步推广这项新技术，以缩小与先进国家的差距，造福于广大牙颌畸形患者，迎接21世纪的挑战，我们对该技术的发明人——P.C.Kesling医师所著的"Tip-Edge Guide and The Differential Straight-Arch Technique"一书的最新版本，进行了以翻译为主的编译工作，奉献给广大口腔医务工作者。

同样有意义的是本书原著的作者Kesling医师于1993年5月20日来信中提到，如果我考虑将此书翻译成中文，他将感到荣幸。

著名口腔正畸学家傅民魁教授为本书作了校阅。

北京医科大学副校长程伯基教授给予我们很大的支持。

在编译过程中，还得到了林杰、张瑞颖、葛复生、毛靖、冯云霞、罗云、付真、张晓菁、华咏梅、陈似锦和鲍红等同志的热情帮助。

在此，我们一并表示最衷心的谢意。

在编译过程中，由于水平所限，难免有不足之处，欢迎批评指正。

林久祥

1994.8.30

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目　　录

第一章　Tip-Edge 概念 …………………………………………………… (1)
第二章　差动直丝弓技术简介…………………………………………………… (9)
第三章　Begg 医师的生平及其细丝弓技术 ………………………………… (15)
第四章　磨耗殆 ……………………………………………………………… (24)
第五章　诊断 ………………………………………………………………… (31)
第六章　矫正器装置系统 …………………………………………………… (34)
第七章　差动直丝弓技术的矫正程序 ……………………………………… (43)
第八章　Tip-Edge 矫正技术 ………………………………………………… (50)
第九章　与差动直丝弓技术有关的术语解释 ……………………………… (81)
第十章　换算表和弓丝特性 ………………………………………………… (87)
参考文献 ……………………………………………………………………… (89)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一章　Tip-Edge 概念

（一）介绍

向研究生和有经验的正畸医师教授差动牙运动(differential tooth movement)(即牙冠先自由倾移，接着作根直立运动)已达 30 年之久；显然，如果这种牙运动能用"edgewise"托槽来控制、预调和完成的话，则这种技术会更容易被接受和流行。

过去，带形弓托槽(即 Begg 托槽)提供了差动牙运动所需要的自由近远中倾移范围。但是，使弓丝垂直向入槽的托槽槽沟及其有关的栓钉(pin)已被证明不利于学习和推广使用差动力(Begg)技术。

理想的托槽应像 edgewise 托槽那样容易操作，其中包括弓丝唇向入槽沟和用预成弹力圈结扎。此外，这种托槽还应使牙齿倾移，然后使用辅弓及比较硬而有力的圆弓丝或方弓丝进行根直立矫正。方弓丝协同 Side-Winde 簧(边旁正轴簧)可提供预定的转矩矫正。

Tip-Edge 托槽可达到上述所有的要求或目标并益于使用直丝弓进行差动牙运动；故其名为：差动直丝弓技术(Differetial Straight-Arch Technique)。现就 Tip-Edge 托槽的发展和设计，以及优于带形弓托槽和 edgewise 托槽的方面，进行全面阐述。

（二）Angle 矫正器设计的回顾

Angle 的一些矫正器设计反映出，他为进行各别牙控制达到不同的矫治目标，而不断地改变他的设计思想。1900 年，Angle 提出，在一些选择的病例中，可进行矫治前的拔牙。为了关闭拔牙间隙，他设计了一些矫正装置，可使邻牙(常常是尖牙)倾斜移动至拔牙隙(图 1—1)；并强调了使牙齿自由倾斜的重要性。

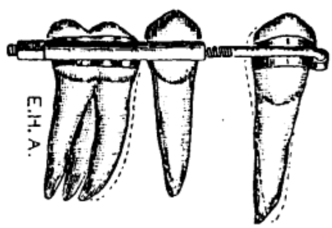


图 1－1　Angle 医师 1907 年以前设计的矫正器。该矫正器可使尖牙远中倾移，关闭拔牙间隙；由螺丝装置产生的过大力也可使后牙近中移位(虚线所示)。

后来(1910 年)，他又主张保留全数牙齿。他认为，通过扩大牙弓将各牙冠移至"殆线"达到排齐后，骨生长可被激发，以至于牙根唇向移动达到直立。当一位患者(Huning)出现明显的骨激发生长和前牙自行直立后，Angle 医师开始感到需要一种矫正器，能对牙齿进行全面的三维控制。

最初，他设计出钉管矫正器(1910 年)，然后又应用了带形弓矫正器(1915 年)，最后(1925 年)发展成"结扎式托槽"和 edgewise 矫正器(图 1—2)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

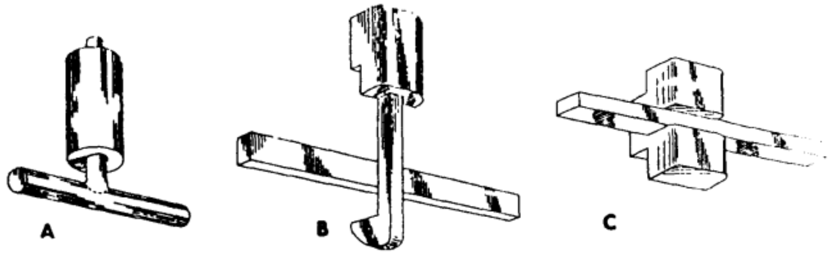


图 1－2 Angle 医师设计的三种三维控制的矫正器

A. 钉管矫正器；B. 带形弓矫正器；C. edgewise 矫正器

上述三种矫正器都可以使前牙根做唇向转矩移动。钉管矫正器可对牙齿施以严格的三维控制，但非常难以掌握或操作。带形弓矫正器是钉管矫正器的简化版，但缺乏对牙齿近远中的严格控制。edgewise 托槽被证明要比前几种矫正器强得多。这种托槽的槽沟面向唇侧，不仅可进行转矩矫正和对牙的倾斜控制，而且易于更换弓丝。

（三）矫治目标的改变

当通过扩大牙弓达到改善软组织侧貌的治疗常常出现复发后，导致矫治目标发生了改变。为了适应这些目标，常常需要拔牙。

南澳大利亚省阿德莱德市的 P. R. Begg 医师曾在 Angle 处接受过带形弓技术和 edgewise 技术的培训，在 30 年代早期，他又恢复使用了带形弓托槽。这种托槽可使牙冠作近远中倾移，易于使牙齿后移和关闭间隙。美国亚利桑那州图森市的 C. H. Tweed 在 40 年代提出了与 Begg 医师类似的矫治目标，以加强矫治后的稳定性和改善面侧貌。然而，Tweed 继续使用 edgewise 矫正装置，并设计出克服 edgewise 托槽沟限制牙齿自由移动的一些装置。他增加了牵拉力量和弓丝力，并采用口外支抗来帮助控制牙齿移动的方向。

因此，Begg 和 Tweed 都在为类似矫治目标而努力，但采用了由 Angle 创造的，适于非拔牙扩弓治疗的不同矫治器。他们各自使用的托槽（带形弓托槽和 edgewise 托槽）由于控制牙齿的程度不同，使这些人及其技术和追随者分道扬镳达 25 年之久。

后来，edgewise 矫正器不断地被改进，相继出现了 Siamese 宽托槽和预成序列托槽（Preangulated bracket），提高了对牙齿控制的水平和精确度；但也使完成经常需要的牙齿和颌骨移位，变得更加困难。带形弓装置由 Begg 和作者本人进行了改良，可在栓钉和弓丝垂直向入槽或槽沟的有限控制下，使矫治容易和自动进行。

带形弓托槽和 edgewise 托槽至今仍很流行，这是简单而有效的设计范例。然而，当今的托槽对牙齿的三维控制可贯穿治疗全程，以至对于直立附件和转矩辅弓的需要程度大大减少。特别是在维持最后的牙齿转矩位置和牙齿倾斜度时，上述附件已不再需要，而且是有害的。

（四）Tip-Edge 托槽的问世

在作者应用差动牙运动的 30 年经验和 1968 年提出的理论基础上，作者确认，使每一牙齿做到不是自由地近中移动就是自由地远中移运（不是双向移动）是必要的。这适合于所有错𬌗畸形的矫治，无论拔牙矫治还是非拔牙矫治。

除了拔牙隙远中的牙齿可近中倾移外，其他所有牙齿可远中倾斜（图 1－3）。支抗磨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

牙应在治疗全程中维持直立。如果能按各自的施力方向自由倾移，才能使用口内微力、快速完成差动力打开咬合。

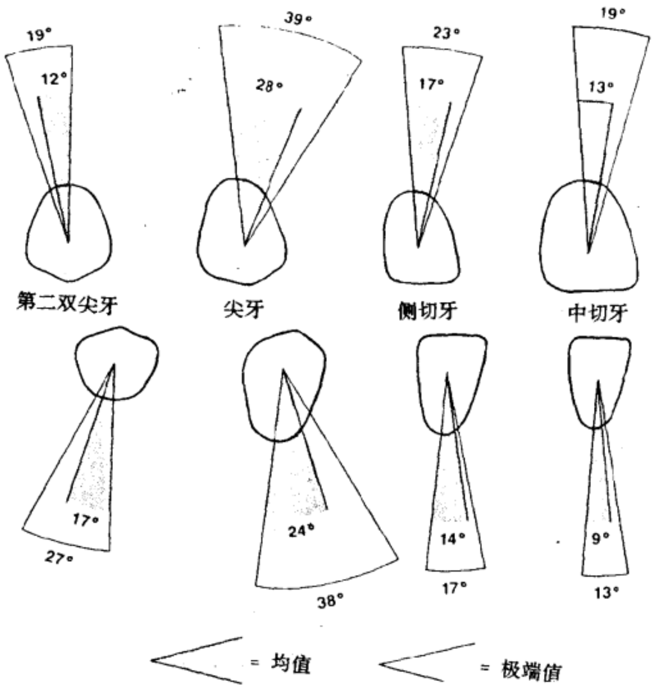


图 1—3 每一牙齿近远中倾斜度的平均值及极端值范围。这是用差动牙运动技术矫正 10 例拔除四个第一双尖牙的安氏 Ⅱ 类 1 分类病例后得到的数据；也适于 Ⅰ 类和 Ⅲ 病例。

根据这些思路，着手研制新的先进技术，设计出了 Tip-Edge 托槽。它提供了差动牙运动加上预定最终牙冠倾度和转矩角度所具有的所有长处。edgewise 托槽的槽沟被改变成能使牙冠倾移，然后进行根直立控制矫治(图 1—4)。

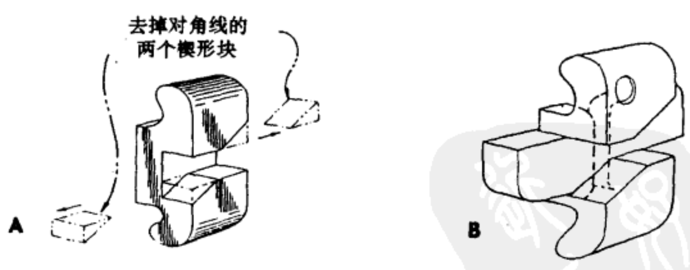


图 1—4 Tip-Edge 托槽的设计

A. 去掉传统 edgewise 托槽沟对角线的三角块，使成为 Tip-Edge 托槽的基础；

B. 附加旋转翼和垂直槽加强了旋转和倾斜度的控制

该托槽容纳弓丝的槽沟大小为 0.022×0.028 英寸，该尺寸虽未流行，但它具有自行增加垂直空间(可达 0.028 英寸)，以利于牙冠倾移的、令人注目的特点；这容许弓丝

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

史换逐步变粗(从 0.016 英寸到 0.022 英寸)而不会使弓丝变形或发生弯曲(图 1—5)。

这种托槽的侧翼提供了最大程度的旋转控制，甚至当牙齿倾斜时也无问题。另外，托槽体窄而美观，托槽翼在弓丝后面，不易被看到。

每一托槽还有一竖直的槽沟，可插入旋转簧、直立簧、T 形钉及粘着托槽时有助于精确定位的托架。该竖直槽沟的口径为 0.020×0.020 平方英寸；龈侧和切端均有开口，便于从这两个方面插入上述附件；还可穿入结扎丝；以利于舌向错殆牙的矫正。

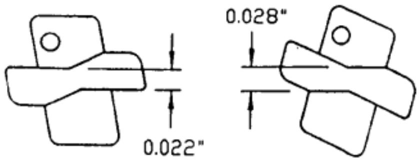


图 1—5 随着牙齿倾斜，托槽沟的垂直向空间加大，易于容纳粗弓丝

Tip-Edge 托槽是一种应用差动力技术以及美国和世界上 90%的正畸医师都熟悉的"edgewise"语言的矫正器系统。这种普遍接受的 edgewise 型托槽应使原先学习过传统 edgewise 课程的学生更容易接受 Tip-Edge 技术。有关差动牙运动的病例报告文章对于熟悉 edgewise 技术的正畸医师，具有更大的吸引力。

(五)Tip-Edge 托槽优于传统 edgewise 托槽的特点

大部分错殆畸形的牙齿不是向近中倾斜就是向远中倾斜。在这种情况下，如果将初始直丝弓纳入这些牙上的传统 edgewise 托槽沟内，将会妨碍牙的远中移动和打开咬合，引起患者不适感或托槽脱落。Tip-Edge 托槽可以防止由传统 edgewise 托槽沟所引起的、不利的前牙力偶(图 1—6)。

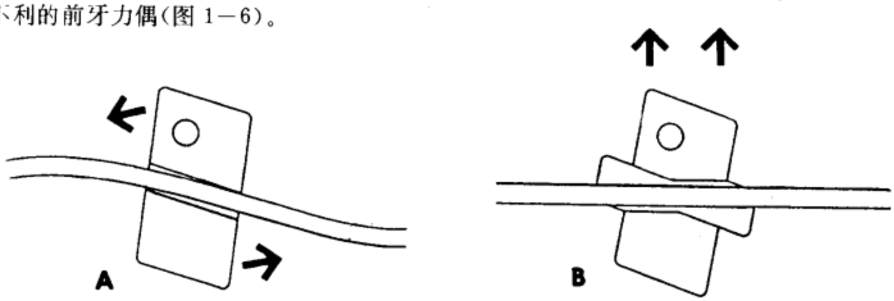


图 1—6 两种托槽的比较

A. 倾斜的上前牙使传统 edgewise 托槽易产生不利的力偶和力矩(尖头)，从而干扰咬合的打开；
B. Tip-Edge 托槽消除了不利的力偶，从而有益于咬合的打开(每牙只需 0.2 盎司力)

应用 Tip-Edge 托槽后，与传统直丝弓托槽有关的支抗问题可完全得到解决，因为可以用相对小的力关闭间隙而不易造成弓丝变形。通过牙冠倾移使 6 个甚至 8 个前牙向后移动要比两个牙整体移动更容易。这导致对支抗需求的减少，且可加强垂直向的控制(图 1—7)。

在差动牙运动中，支抗磨牙受力较小，不足以产生移位。当间隙关闭时，通过牙弓的邻接作用和近中倾移根的直立作用(邻接根的相互直立)，使磨牙近中移动受限。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

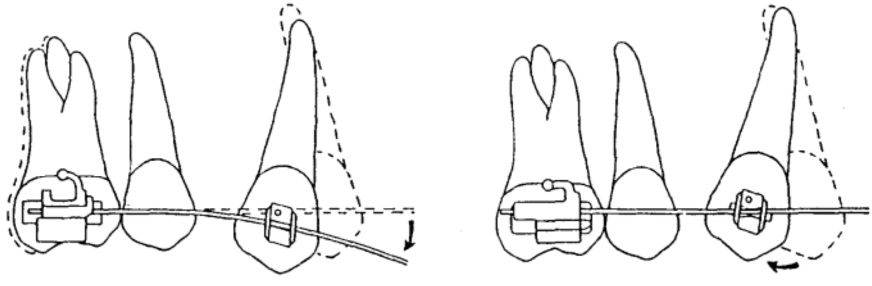


图 1—7　两种托槽的比较

A. 牵拉二个或更多的前牙整体后移，可引起弓丝弯曲和前牙过萌长；

B. Tip-Edge 托槽容许 6 到 8 个牙远中倾移而无弓丝弯曲现象，支抗磨牙很少前移，获得最大程度的垂直控制和水平控制。

Tip-Edge 托槽的独特槽沟可使牙冠沿适当的方向自由倾移，可在各种错𬌗畸形中产生差动牙运动。因此，edgewise 型的矫正器中应用轻力(2 盎司)移动牙齿和上下颌骨，且对牙齿的最终位置仍维持全面的控制，目前已成为可能。这种对牙齿的三维控制不是自始至终连续不断的，而只是当需要时才有选择地加以利用。

（六）Tip-Edge 托槽优于带型弓托槽的特点

外展弯和内收弯(第一序列弯曲)的补偿已预成到 Tip-Edge 托槽内，这就不需要进行带型弓托槽所必须的磨牙(或其他牙)补偿弯曲。因此，将差动力及其机制应用于直丝弓上，目前已成为可能。

Tip-Edge 托槽沟水平向接纳弓丝，可使初始丝弓易于入槽，尤其便于在扭转牙上进行弓丝入槽处理。弹力结扎提供了使用带型弓托槽和拴钉所不具备的、一定程度的可塑性或"缓冲作用"。这可使患者更舒适和减少托槽脱落的机会(图 1—8)。

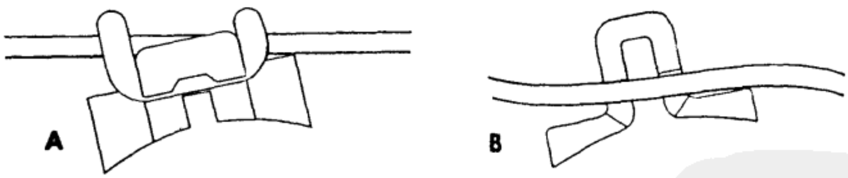


图 1—8　与 Begg 托槽的比较

A. Tip-Edge 托槽使弓丝水平入槽，可容许直丝弓的弹力结扎；

B. Begg 托槽使弓丝垂直向入槽，常需要垂直曲或辅弓，否则易引起患者不适感或托槽脱落。

此外，Tip-Edge 托槽槽沟能按预定的角度及时限止尖牙冠自由远中倾移，并同时增加前牙阻抗，以利于后牙的近中移动。这种从自由倾移到整体移动的自动改变是预定程序差动力技术的一个例证。

Tip-Edge 托槽也有利于教授和学习差动直丝弓技术。因为大部分正畸医师熟悉 edgewise 型托槽，很少需要时间接受"硬件"(托槽)方面的毕业后教学课程，可省余更多的时间接受"软件"课程——诊断、矫治计划和力的应用原则。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（七）Tip-Edge 托槽的设计和槽沟尺寸

这种“推进器”式的 Tip-Edge 托槽槽沟的基本设计不仅容许牙冠沿一方向倾斜，继之沿另一方向作根直立控制，而且弓丝易于纳入槽沟，因此，Tip-Edge 托槽槽沟所开放的角度比正常情况下牙冠倾移和根直立所需的角度要大。这样，0.016 英寸的初始弓丝甚至在最严重的倾斜牙齿上几乎都能完全入槽。20°和 25°的 Tip-Edge 托槽槽沟不仅便于 0.016 英寸的初始弓丝在错位牙上接扎入槽，而且还易于在治疗期间更换弓丝，由 0.016 更换成 0.022 的圆丝。

如果槽沟设计成阻止牙冠倾斜至 10°或更小，则许多槽沟的倾斜面在更换 0.022 英寸的弓丝之前就与 0.016 英寸的初始弓丝相接触。因此，在这种尺寸的槽沟内不可能结扎纳入较粗的弓丝，引起患者不必要的不适感，托槽脱落和/或疗程推迟（图 1－9）。

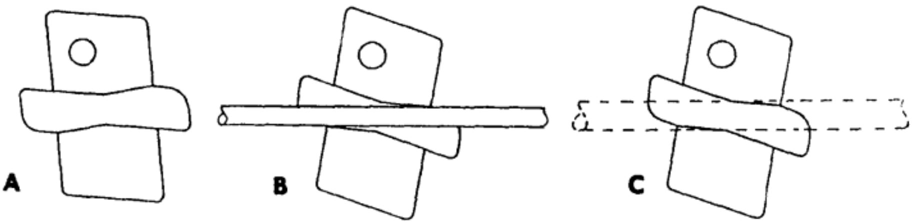


图 1－9　托槽倾斜角度设计的问题

A. 过小；B. 0.016 英寸(0.40mm)细弓丝就容易与托槽倾斜面相抵触；

C. 粗弓丝不易入槽，故无助于垂直向和水平向的控制。

有时，特殊的患者可能不需使牙齿后移（远中倾斜）到 Tip-Edge 托槽槽沟 20°或 25°的范围。在这种情况下，可以通过在尖牙和剩余间隙近中的其他牙上使用带有突起的专门弹力（皮圈或直立簧）来阻止牙冠进一步倾移。

许多现代 edgewise 托槽的槽沟角度“过大”，以补偿其槽沟空间和弓丝之间的“松动隙”，因而出现了在牙齿整体移动所需的较大力作用下，牙齿沿其长轴转旋的倾向。而 Tip-Edge 系统不需要这种改变，因为其槽沟设计可在关闭间隙期间，容许牙冠先倾移然后根再直立，这种牙运动是在完全的控制下进行的，所使用的力轻微（2 盎司），不至于引起不利的牙扭转。

Tip-Edge 托槽沟在中央脊处的宽度为 0.022 英寸，该宽度可使 0.016 英寸的初始圆弓丝较容易地结扎纳入近远中倾斜错位牙的托槽槽沟内。病人感觉较舒适，这在带型弓托槽或传统的 edgewise 托槽槽沟内是难以做到的。

随着镍钛弓丝和辅弓的出现，没有理由减小托槽沟宽度，以便使用较细的方丝弓作为减少过大的转矩力和倾移力的手段。

如果 Tip-Edge 托槽沟宽度较窄（0.018 或 0.020 英寸），则最终的弓丝将太细（较柔韧），不足以在间隙关闭和牙直立矫治中提供最大程度的稳定性。在这种托槽沟内于矫治第二期使用硬方丝弓而不是圆弓丝将防碍上下前牙自由地舌向倾移。

另外，如果需要更换较粗的弓丝时，病人很可能会有疼感；因为在倾斜错位的牙上使

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

用 0.016 英寸的初始弓丝，很可能已达到托槽沟的限度了。

根据以上的考虑和多年的差动牙运动的临床经验，将专门的牙冠近远中倾斜范围、最终的牙冠轴倾斜度和最终的牙根转矩度数分别预成到每一牙齿的 Tip-Edge 托槽沟内（表 1－1）。

表 1－1 Tip－Edge 托槽槽沟预成角度（Rxl）的设计

（槽沟宽度：0.022 英寸）

	初始近远中冠倾度	最终冠倾度	最终根转矩度
上　颌			
中切牙	20°远中	5°	12°
侧切牙	20°远中	9°	8°
尖　牙	25°远中	11°	-4°
第一双尖牙	20°远或近中	0°	-7°
第二双尖牙	20°远或近中	0°	-7°
下　颌			
中切牙	20°远中	2°	-1°
侧切牙	20°远中	5°	-1°
尖　牙	25°远中	5°	-11°
第一双尖牙	20°远或近中	0°	-20°
第二双尖牙	20°远或近中	0°	-20°

（八）带有预定角度的托槽沟与过矫正

Tip-Edge 托槽可以置于偏离牙冠中心位置，以维持过扭转。但是，如果使用带型弓托槽，则是正畸医师而不是托槽必须做出这种决定。托槽是没有意识的。

对于近远中直立的过矫正，带型弓托槽不能限止也无法控制之，只能靠预约复诊的时间长短来调节；而使用 Tip-Edge 托槽，如今可以预先确定其过矫正的限度。这再一次显示初始决定依赖正畸医师。

但是，Tip-Edge 托槽与带型弓托槽不同，它能确保每一牙齿最终的理想近远中倾斜度。其托槽位置可以置于“过倾斜”角度，或用较细的弓丝（0.020 英寸）在 0.022 英寸托槽沟内进行远中直立矫正。这两种方式均可达到有控制的过矫正。

可以使用 0.022 英寸的圆主弓丝和任何熟悉的转矩辅弓对前牙进行转矩的“过矫正”或“轻微矫正”。按这种方式进行转矩矫正，尚无有效措施来阻止其运动过度。但是，由于前牙转矩矫正常常是要达到的最终目标之一，因而较少有机会出现牙运动过度——当然，除非患者不按时复诊。

（九）将 Tip-Edge 概念应用于现在的临床实践

当然，仅仅把 Tip-Edge 矫正器装置在病人牙齿上，并不能自行保证得到理想的结果。对于在临床实践中使用带型弓托槽，应用差动牙运动原则的正畸医师来说，转换成使用 Tip-Edge 托槽是非常容易的事。应用带型弓托槽和 Tip-Edge 托槽治疗病例的比较表明，二者的矫治质量并无什么差异。但是，治疗记录显示，应用 Tip-Edge 托槽治疗所使用的弓

PDG

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

丝较少且复诊较少。

治疗前需要先进行诊断，不仅要搞清楚牙量骨量不调，而且要了解软组织侧貌情况以及在矫治期间和矫治后牙齿近中迁移的自然倾向。应根据使牙冠自由倾移然后有控制的根直立来达到牙齿和根尖基骨移位的能力和知识，做出决定。

应通过阅读有关详细阐述有细微不同的差动牙运动的文章和书，尽可能多地吸收其他人的经验。只要可能，应通过参加有组织的课程，从具有这种独特矫治技术能力和知识的高水准老师那里吸取第一手经验。

（林久祥）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二章　差动直丝弓技术简介

(一)P. R. Begg 的工作

差动直丝弓技术是正畸治疗中的一种独特的方法。它是以Begg 医师经过20到30年创立的一项技术为基础的。由于许多患者的居地离他在南澳大利亚省阿德莱德市的诊所数百英里，显然，有了一种需要尽可能少的复诊次数的技术对他是有益的。因此，这项技术的优点之一是，患者的复诊间隔时间可以长达6到12周而不会延误矫治结果。

这项技术的诊断、方法和牙齿运动方向的原理，关键在于磨耗殆。Begg 医师对石器时期人类牙列的研究表明，人类的殆不是静止稳定的，而是终生变化的。牙齿不断地近中迁移和垂直向萌长，以代尝牙齿邻面及殆面的磨耗。由现代人类细软膳食引起的磨耗缺乏并没有消除这种牙齿迁移的自然倾向。

(二)差动牙运动

差动直丝弓技术的设计可以在很小力量的影响下使牙移动到基骨上正确的解剖位置上，就像磨耗殆自然发生的牙运动一样。由于后面的大牙齿顺应近中迁移倾向的前移速度很慢；因而通过圆丝和可使牙冠远中倾移的托槽，应用小的力量能够使较小的前牙迅速地远中移动。

轻微的口内矫治力不会对支抗磨牙产生过大的作用力。另外，后牙没有远中运动的倾向。这就可排除使用能使后牙远中移动的口外力。当利用适当的弓丝结合适宜的牵引力以打开前牙覆殆时，也不需要高位牵引或垂直牵引口外力。Tip-Edge 托槽可以使牙齿做远中移动，而不会发生弓丝弯曲现象。这就确保了垂直向的最大程度的控制。

Tip-Edge 矫正器的设计可使牙齿相互独立的移动——不管是早期阶段的自由倾移，还是后期阶段的根移位。

除了牙冠自由倾移然后精确的根直立外，差动直丝弓技术的另一特点是：一旦矫治开始，所有的牙齿都开始向其最终的理想位置移动，这就是说，牙齿的移动没有被分割成组，一组牙齿等另一组。

矫治的一个目标是牙齿的过矫正，以容许矫正器摘除后常发生的自然复发倾向。牙齿移动相对快，而矫正器本身并没有充分的时间行使保持器的作用。

当托槽及磨牙带环粘着完毕，应马上使用弓丝和颌间牵引圈，开始减少前牙深覆殆和深覆盖，恐怕同样重要的是，应改变吃东西和咀嚼的习惯，以缓解牙齿启动所引起的不适感及减少矫正器损坏的机会。如果在粘上托槽及带环等附件后没有立刻装置上弓丝或没应用牵引力就让患者回家了，则很容易发生附件脱落现象——尤其是在前牙深覆殆的病例。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(三)协同作用

正如Begg医师所说，所有牙齿的移动一开始就"走直道"。该程序不仅可缩短矫治时间，而且由于力和矫正器以及正确诊断的协同作用，可产生比预期更精确的结果。这种协同作用连最严重的骨骼和牙齿不调病例也能发生满意的矫治，而不需要使用所有患者都反感的口外力。Begg协同弓图显示和强调了组成Begg理论和差动直丝弓技术的各部分协作的重要性(图2－1)。

(四)七个协作部分

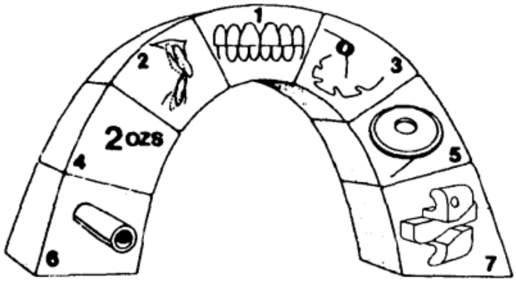


图2－1 差动直丝弓技术中各组成部分间相互依存的协作示意弓图；同时应用时，协同作用超过各部分单独作用。

1. 诊断和矫治设计要考虑到引起牙齿近中迁移和垂直向萌长的固有力量。矫治目标要包括牙齿和颌骨错位关系的过矫正。总之，这些考虑是成功治疗的"关键"。

2. 所有的牙齿同步运动。从矫治一开始，每一牙齿就朝着其在牙弓内的最终位置移动。切牙干扰的迅速消除和牙齿趋向各自在颌骨内理想关系的运动将有助于矫治后疗效的稳定。

3. 在第三阶段矫治期间，根运动力与弓丝力整个分开。转矩辅弓用于唇舌向根运动，个别直立簧用于近远中的根移位。

4. 应用合适的牵引力以产生理想的差动牙运动。移动牙齿沿着阻力最小的路线到达其在颌骨内的正常位置；所使用的力很小，依靠口内装置就可以完全控制之。

5. 使用圆的而尽可能是最硬的细弓丝。弓丝不仅具有最高的质量，而且必须做出正确的弓形，包括打开咬合曲，以达到有效的垂直控制。

6. 使用磨牙附件(颊面管)以防止其近远中倾斜，但容许弓丝近远中自由滑动。

7. 除了支抗磨牙外，其他所有牙上使用Tip-Edge托槽附件，以控制牙齿扭转，但又可使牙齿沿着弓丝朝理想的方向自由倾移和自由滑动。Tip-Edge托槽形成了整个弓的"基石"。如果没有他们，差动直丝弓技术的优点就要丧失。

(五)差动力(differential force)

Begg医师在30多年前创造了一个词"差动力"，以帮助解释，牙齿运动的速度是随着每一个牙根表面积所受力的量而变化的。过小的力很少或不产生牙移动，过大的力防碍理想的生理变化，且导致相对慢的牙运动。因此，通过改变施以个别牙齿每一单位根面积的力量，可以控制这些牙齿运动的速度。

这种差动力是由医师控制的，通常是小力，达2盎司(56～70g)，以使支抗磨牙不受干扰，而根面积较小的前牙可远中倾移。当想使支抗牙近中移动时，力量要增加至8到10盎司(226.80至283.50g)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(六)差动机制(differential mechanics)

恰恰不是作用于牙齿的力决定其运动的速度,而是牙运动的类型,即取决于装置的整体运动或冠倾移决定其运动速度。

Tip-Edge 托槽的设计可以使牙冠只按一个方向近中或远中倾移到一定的程度。当前牙(尤其是尖牙)远中倾移到预定的限度或范围时,进一步的运动自动由牙倾移转变为整体移动。因此,这种托槽能够在直丝弓上运行差动机制。

一旦前牙不再远中倾移和/或舌向倾移而改为应用足够粗的方丝弓后,所有前牙则变为一个大的支抗单位,可用于近中移动支抗牙。由于力的两端均趋向于整体运动,则根面积较小的单位(这里是指支抗磨牙)运动比较迅速,这时,力两端的运动速度与所施的力直接相关。

当然,位于间隙前面的牙齿可以继续远中移动,但速度要慢的多,且不是进一步的牙冠远中倾移。力的前端运动机制发生变化(从倾移改变为整体移动),有助于力的转化,产生理想的结果——支抗牙的近中运动。因此,在口腔正畸学中的"差动"(differential)一词可以归于力及其机制。

(七)误解

差动直丝弓技术不取决于牙齿的拔除——它不是拔牙的矫正技术。当治疗不拔牙的病例时,也能在相对短的治疗时间内获得出色的结果。正是 Begg 医师有关人类正常㕮的正确概念,包括对牙齿不断近中迁移的确认,才导致他及其他学者在出现拔牙将有助于获得令人满意的软组织侧貌和稳定的结果适应症时,才拔除牙齿。

对差动牙运动的另一误解是,以为垂直曲是治疗的必须组成部分。只有不到 10%的病例需要前牙垂直曲,且可尽快地被除掉。

与许多人的误解相反,差动牙运动可被精确地加以控制。这是因为使冠运动的力及使根运动的力可以与弓丝力分开。因此,这可以使每一牙齿的倾移或转矩移动的量和方向达到个别化,而不会对(倾移周围的)邻牙或支抗磨牙产生有害的影响。

可通过使用镍钛丝或同轴前牙排齐辅弓使前牙排齐,而不会使主弓发生弯曲。像常用于治疗末期的前牙转矩辅弓可以减少对主弓有害的力干扰,使主弓能够维持对颊舌向和垂直向的控制。

(八)乳牙列和混牙列的治疗

在以下选择的乳牙列病例,可使用差动牙运动技术进行矫治——严重的覆盖,前牙和/或后牙反㕮。可利用第二乳磨牙作为支抗牙,将 Tip-Edge 矫正器装置于牙上。随着病人有良好的合作,包括戴颌间牵引皮圈,在 6 个月内就可矫治好很严重的畸形。然后,戴上保持器,定期调整,以在混牙列期间保持矫治结果。

当治疗乳牙列或混牙列时,必须要了解尚未萌出牙的位置——尤其是恒尖牙,以及有关根形成不完全的牙运动所引起问题。

但是,常常在所有的乳牙脱落后或者已确定他们将脱落且其继替恒牙已萌达第一期末前,才装上矫正器开始治疗。过早地安装矫正器可能会适得其反,导致治疗时间延长,渐

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

渐使患者"筋疲力尽"，以至产生不良的反应。患者常缺乏合作，口腔卫生差，丧失矫治兴趣——当然，所有的这一切能够危及本来可以达到的良好结果。

（九）牵引力

一般而言，用于差动牙运动的牵引力相对比较小。正常情况下，使用的Ⅱ类或Ⅲ类颌间牵引力每侧为2至2.5盎司。水平（间隙关闭）牵引力的大小类同，但一般直到通过弓丝和颌间牵引力使前牙达到对刃关系后，才使用水平牵引力。

牵引皮圈要与矫正器同时使用，且必须持续地戴。摘除牵引皮圈的唯一时间是刷牙时，每天要更换一次牵引皮圈，或当皮圈力减弱时，更换之。如果患者每天摘除牵引皮圈长达1到2小时（例如吃饭时不戴），则治疗进程就不会满意。患者坚持戴牵引皮圈的合作态度对于获得良种疗效是至关重要的，正如大多数矫正器所要求的一样。

只要可能，可使用固定的橡皮圈。这可大大减少患者的合作因素，且一般可加速疗程。必须小心避免意外地使用过大的力。

（十）口外力

在正常情况下，不需要使用口外力远中移动支抗牙。容许自由远中倾移的Tip-Edge托槽能够通过使用对颌牙弓做支抗来后移牙齿——甚至在不拔牙的病例中，也可如此。

Tip-Edge托槽可以在后牵牙齿时防止弓丝发生弯曲，这将不需要高位牵引头具来拮抗正常edgewise矫治的这种副作用。

实际上，如果使用口外力使支抗磨牙松动了，是有害的。如果支抗磨牙在早期就被相对大的口外力推松动了，那么通过0.016英寸圆弓丝和2盎司牵引皮圈所施的较小持续力将会引起磨牙倾斜（图2—2A）。如果支抗牙齿没有受到干扰，将会在整个矫治期间维持相对稳定的状态。磨牙，尤其是下颌磨牙也会由于与紧咬牙有关的过大殆力而发生松动（图2—2B）。这可减小这些磨牙作为支抗牙的作用。

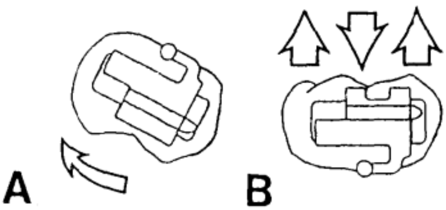


图2—2　支抗磨牙的问题

A. 口外力或支抗曲的力过大可引起磨牙松动和远中倾斜；

B. 习惯性紧咬牙也可引起磨牙松动和影响支抗牙的效果

（十一）口内支抗

在差动直丝弓技术中，不需要"设立"支抗。这是因为弓丝力和牵引力很小，不会对来自不受干扰的支抗磨牙的自然支抗产生过大的负担。所有的前牙自由地远中倾移，以内收牙齿及关闭间隙。这将导致，只有较小的弓丝力和牵引力施以支抗磨牙——且施力时间较短。

（十二）垂直向的控制

对Tip-Edge矫正器进行很小的改变就可以对高角到低角的各种骨骼型进行有效的垂直向控制（打开或关闭前牙咬合）。差动力及其技术的原理是通过有回弹力的弓丝、乳胶

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牵引皮圈、Tip-Edge 托槽及一定程度的咀嚼力，得以体现的，因此，打开前牙咬合（或关闭前牙开殆）可以达到理想的程度，而磨牙仍维持稳定控制。

该技术力的机械原理及其应用如此简而有效，以至于常常被忽视之——甚至包括那些一直应用该系统许多年的人也漠视之。另一遗憾的是，差动机制及其力系统会容易被误用或滥用。一些人不理解为产生"走直道"的理想牙运动所必需的这种关系和微妙的"非均势"，因而丢弃了它们的有利条件。

当然，没有两个病人或操作者是相同的，且矫治结果也随着不同程度的合作和临床技能而不同。患者合作的重要性要始终加以强调，以确保理想的疗效。

（十三）打开前牙深覆殆

由 0.016 英寸澳大利亚硬弓丝的适当弯曲所产生的力可供前牙压低，并保持磨牙直立。施以前牙压入力的量取决于弓丝无力的位置和前牙托槽沟之间的距离。该距离是由于在支抗磨牙颊面管的近中弯制一定程度的打开咬合曲而产生的。

如果上颌弓丝的该距离为 25mm（图 2—3），那么当弓丝被置入托槽时，将产生约 1.5 盎司（42g）压低 6 个前牙的压入力。

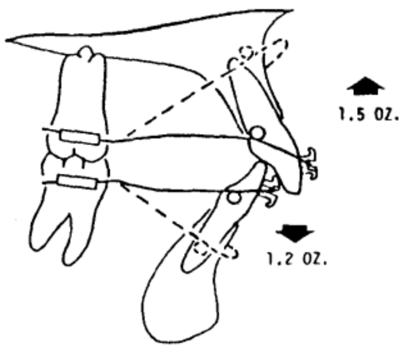


图 2—3　压低前牙的力大小，由唇弓无力时的前端至托槽沟底的距离决定。

如果下颌弓丝的该距离为 20mm，则可产生约 1.2 盎司（35g）压低下前牙的力。

两侧Ⅱ类牵引皮圈力（每侧 2 盎司）牵拉上颌弓丝至前牙托槽和弓丝无力原始之间的中间位置，这时弓丝至托槽沟之间的距离还剩下 12 至 13mm，可产生约 1 盎司（28g）的压低力（图 2—4）。如果弯制的打开咬合曲过小，则 2 盎司的Ⅱ类牵引力可抵消所有压低前牙的力。

如果使用过大的颌间牵引力和或较软的弓丝，也会导致弓丝和牵引力间负的非均势或不满意的非均势，这将产生伸长前

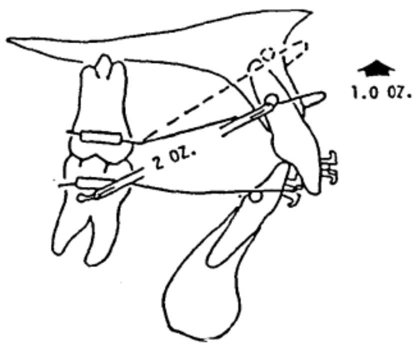


图 2—4　当应用 2.0 盎司的Ⅱ类牵引力后，尚剩下 1.0 盎司的力用于压低前牙。

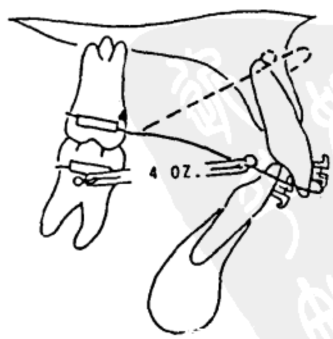


图 2—5　用过大的Ⅱ类牵引力，如 4.0 盎司（113g），可妨碍前牙咬合的打开。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙的力(图 2—5)，显然，当这种情况出现时，前牙的覆𬌗不可能得到矫正。解决的办法是使用较小的牵引力(2 盎司)和带有适当打开咬合曲的 0.016 英寸最硬弓丝。

(十四)关闭前牙开𬌗

前牙开𬌗可被关闭，同时可矫正前后不调。可弯制相对小的支抗曲(即弓丝位于前牙托槽沟的龈侧仅 1～2mm)，并使用 2 盎司的颌间牵引力(图 2—6)。较小的支抗曲可保持磨牙直立，而较小的牵引力可使弓丝向切端发生弯曲。𬌗力趋向于拮抗Ⅱ类牵引力，以升高下颌磨牙。

为了确保一定程度的弓丝支抗曲发挥适当的作用，应在弓丝插入颊面管后，从𬌗面直接观察弓丝。弓丝支抗曲不应该偏向舌侧或颊侧(图 2—7)——除非磨牙是扭转的。

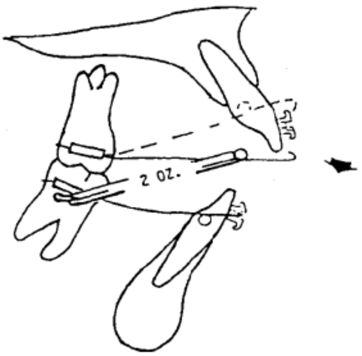


图 2—6　如果支抗曲过小，应用 2.0 盎司的Ⅱ类牵引力也难以打开前牙咬合。

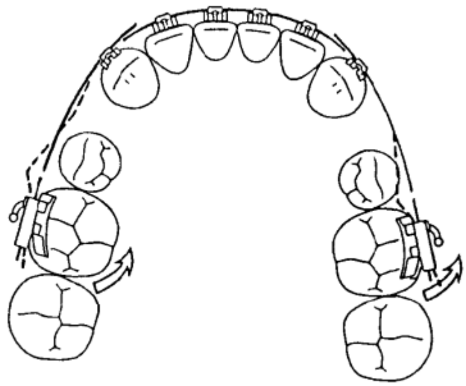


图 2—7　唇弓𬌗面观，支抗曲应处于垂直面上(实线)；如果支抗曲偏向舌侧或颊侧(虚线)，则可使磨牙扭转，不利于打开咬合。

(十五)学习这项技术

根据个人和其他人的经验，学习应用差动力及其机制的正畸技术对于掌握任何其他固定矫正器方法的人来说，不太困难。但是，在早期阶段迅速而似乎不控制的牙运动常常会使习惯于慢而整体牙运动技术的正畸医师不适应。

两种牙运动的方向、方式和速度如此的不同，以至于会使那些试图同时学习或实践数种技术的学生或有经验的正畸医师搞混淆。为了使这种影响减小到最低程度，最好在复诊时将使用类似技术的患者约在一起就诊，或在同一天看。

此外，正畸医师由使用一种技术转变另一种技术要比初学技术耗费更多的精力。正如 Begg 医师过去所说的，一个人由一种技术转变使用另一种技术时，不仅要有好的记性，而且必须有好的“忘性”。

(林久祥)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三章　Begg 医师的生平及其细丝弓技术

P. Raymond Begg 医师 1898 年生于西澳大利亚库尔喀地的一个产金小城镇(图 3－1)。他的父亲是一位商人，主要搞会计及审计工作。他父亲是几艘航行于东方航线上的轮船船长，常周游世界。



图 3-1　P. R. Begg 医师(1898～1983)于 1960 年时的遗像

Begg 医师在南澳大利亚长大。在儿童时期，他就见到过一些澳大利亚土著人死后的头颅骨，并注意过他们的牙齿磨耗成平面。没有人告诉他为什么是这样，或这是如何形成的。

过了 20 年不久，他作为一名"见习工"在澳大利亚新南威尔士省布诺克的一个牛羊站上工作过一段时间，修筑篱笆和照看牛羊。

那时，他注意到许多人都有错𬌗畸形。他看到，随着大部分病例矫治失败和成功的病例很少，人们要求矫正这些错牙𬌗的愿望渐不迫切。由于他帮助这些"牙齿不齐"患者的愿望日益强烈，他报考了墨尔本大学的牙医专业，而不是像他最初打算的那样，报医疗专业。当时，他对口腔正畸专业几乎一无所知。

他在二年级学习牙齿的比较解剖时，观察到马、羊等动物的牙齿随着使用而磨耗，但并没有把这种磨耗与他在许多年前所看到土著人头颅的牙齿磨耗联系起来。

在牙医训练的三年级初，Begg 医师就决定毕业后从事口腔正畸工作。曾是 E. H. Augle 的学生的 Stanley Wilkinson 医师负责讲授口腔正畸学，并使用第七版的"牙齿错𬌗畸形"作为教科书。1923 年Begg 医师从墨尔本大学毕业获得科学位和毕业证书。

1924 年他被介绍到 Angle 医师那里工作。于是，他来到加利福尼亚州巴萨德纳市，从师于 Angle 医师。从悉尼到旧金山的船要航行 19 天。为了消磨时间，Begg 医师在船上参加了几场拳击比赛。

(一)在 Angle 处工作的几年

从 1924 年 2 月到 1925 年 11 月，Begg 医师与 Angle 医师一起工作。那时，Angle 医师正在教授他 1916 年提出的由他的学生在使用的带形弓矫正器(图 3－2)。这种矫正器取代了 Angle 医师先前介绍的复杂"钉管"矫正器，且是过去 10 年中"最好"的矫正器。恰在 Begg 医师到达加利福尼亚州时，Angle 医师正在发展 edgewise 弓矫正技术，他认为这是在带形弓矫正器基础上的重大改进。Angle 医师把带形弓从切端垂直插入托槽的方式，改为由边缘——"edgewise"——水平纳入托槽(图 3－3)。

Amgle 医师在向同行公布其 edgewise 技术之前，首先指导 Begg 医师和来自日本的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Fred Ishii 使用这项技术。由于 Angle 医师当时身体欠佳，因而就由他俩首先用“edgewise”矫正器治疗病人(图 3—4)。

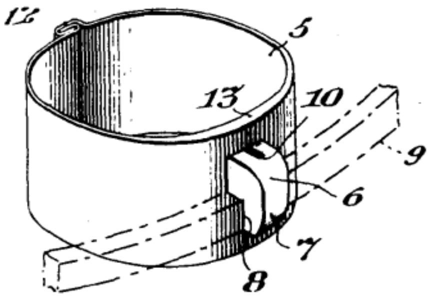


图 3—2　由 Angle 医师于 1915 年发明的带形弓托槽及弓丝

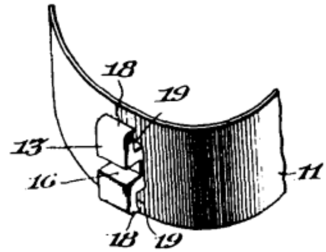


图 3—3　由 Angle 医师 1925 年发明的“结扎式托槽”即 edgewise 托槽。

Begg 医师与 Angle 医师的关系密切，且相互帮助。Begg 医师帮助 Angle 医师将 S.S. White 牙科公司提供的镀铂金条在机床上的切削加工成 edgewise 托槽。

在与 Angle 医师相处的那一阶段，Begg 医师开始相信牙齿总是在运动这一事实。当时，Spencer Atkinson 医师向学生们阐明上颌第一磨牙在一生中不断地向近中迁移是正常的。Angle 医师称之为“力的前方分力”。

在 Begg 医师与 Angle 医师相处的那段时间里，Angle 医师写出，并首次宣读了他的题为“最新最好的口腔正畸技术”的文章。这篇文章介绍了 edgewise 技术的应用。Begg 医师也帮助 Angle 医师向他们以前的学生传授这门新技术，而当时这些学生一直在使用带形弓技术(图 3—5)。


图 3—4　E. H. Angle 医师在工作，其背景是他和 Begg 医师用来切削第一个 edgewise 托槽的一架车床

1925 年 11 月，Begg 医师坐船回到澳大利亚。同年 12 月，他在南澳大利亚省的阿德莱德市从事口腔正畸治疗工作。1928 年，他与 Nellie Hamilton 在当地结婚。

当然，为了向他的患者提供最新最好的治疗，作为阿德莱德唯一的口腔正畸医师，Begg 医师在 1926 年开始应用 edgewise 技术，实践由 Angle 医师所提倡的不拔牙矫治。他受聘于阿德莱德大学，教授口腔正畸专业，他保持这一职务直到 1964 年，达到该大学的退休年龄。

在两年的实践中，Begg 医师忠实的遵循了 Angle 医师倡导的保留全部牙齿的原则。但是，许多患者矫治后的侧貌使他不满意，而且他还面临一个更大的问题——严重的复发。

从 1928 年 2 月，他开始对牙量过多的患者常规拔牙和或进行近元中片切以减少牙齿宽度。他从经验得和并日益坚信磨耗在人类牙列的发展中所起的作用，那么这种减少牙量对于维持牙齿的正常排列，以达到功能好、稳定及美观的目标常常是必要的。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 3—5 1925 年 5 月 3 日 Angle 矫正医师协会举行会议；会上第一次公布了 edgewise 技术，图为 Angle 医师坐在左侧，Begg 医师坐在中间

最初，他受到其他牙科医师的激烈反对。直到他取得了良好的矫治效果，才经受住了时间的考验，批评意见得以平息。Begg 医师重新治疗了许多过去由于采取保留过多牙量治疗而复发的患者。Begg 医师这方面的经验与美国亚利桑那州图森市的 Charles H. Tweed 医师 10 年后所做的工作，具有相同的意义。

（二）改变技术

Begg 医师开始认识到，edgewise 技术的设计不容易关闭拔牙间隙或减小深覆殆。为了促进这种改变，他在 1929 年开始使用直径为 0.020 英寸（约 0.5mm）的镀铂金圆弓丝来替代方弓丝。1931 年，他开始应用直径为 0.018 英寸（约 0.46mm）的不锈钢丝，并在弓丝上直接弯制目前流行的垂直曲和颌间牵引沟。但是，他很快认识到，如果把圆弓丝（即使是横截面最小的弓丝）纳入 edgewise 托槽槽沟内，也会产生不规则的且常常是不理想的牙根移动力。这可延长打开前牙咬合的时间，并加重口内支抗的负担。

1933 年，大约是他由方弓丝改成圆弓丝两年后，他开使应用他与 Angle 医师在一起时曾使用过的 S. S. White 公司的带形弓托槽，矫治一些病人。他发现，这些带有垂直向槽沟开口的较窄托槽，可以使牙齿在小得多的力作用下移动。

Begg 医师对土著人牙齿自然磨耗的观察，使他于 1928 年开始减数的正畸矫治。同时，也使他开始考虑移动牙齿所需要的力量。他注意到，牙齿在不断地殆向和近中运动，并推测造成这种运动的起始力一定非常小。因此，他认识到，一个有效的正畸矫正器通过施加比较轻的力，应促使而不是限制牙齿的运动。

为了改善在带形弓托槽上使用较细圆丝对扭转牙的控制，Begg 医师将托槽基部挫去一部分，然后再焊到带环上，这就有效的减少了容纳弓丝的槽沟唇舌向宽度。这时期，Begg 医师使用这种带形弓托槽矫治了一个拔除九颗恒牙的年轻人，其中几颗牙是因严重龋坏而拔除的。第二年（1934），他开始治疗他的第一例拔除 8 个牙齿的病例。

1935 年，Begg 医师因他的题为"对牙齿排列不齐和错殆畸形的一些病因学分析"的论文（尚未发表），而获得牙科学博士学位（D. D. Sc.）。这篇论文是他研究磨耗殆的结晶，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

这项研究开始于第一次世界大战前偶然地观察到土著人的牙齿磨耗，后来他又研究了保存在加利福尼亚州南方博物馆的美洲印第安人头颅骨以及白种人到达澳大利亚之前死去的当地土著人的牙列。

1944 年，Begg 医师又重经营牛羊牧场生意，并一度拥有 4 个牧场，其中一个占地总面积达 500 平方英里。

（三）一种新型弓丝

与方形铂金丝相比，第一根“不锈钢丝”的弹性大有改善。可是，它不是太脆就是太软。在 40 年代早期，Begg 医师遇到了在澳大利亚墨尔本大学主持金属冶炼研究项目的 Arthur T. Wilcock（图 3—6）。Wilcock 先生对当时生产的高张力不锈钢丝进行了多年的研究和发展，终于生产出一种冷拉伸，热处理的丝。这种丝在硬度与弹性之间趋于平衡，且具有 Begg 医师一直追求的零应力衰减特性。这种非同寻常的金属丝使 Begg 医师能够打开前牙深覆殆，同时又能控制牙弓形态和保持磨牙的稳定性。



图 3—6　金属冶炼专家 Arthur J. Wilcock 先生(1913～1987)；他为 Begg 医师生产了高张力不锈钢丝

1952 年，他开始使用 0.016 英寸(约 0.4mm)的不锈钢圆弓丝代替 0.018 英寸的弓丝。正是这时，才第一次使快速打开前牙深覆殆成为可能。1953 年，他开始试用根倾斜簧代替水平带状突，对牙齿进行近远中向的直立矫正。

在这些年实验期间，A.J.Wilcock 还生产了改良型带形弓托槽，拴钉和特殊的颊面管，以满足 Begg 医师的各种要求。

（四）磨耗殆

Begg 医师回到澳大利亚不久，便开始研究在人类文明影响尚未到达澳洲之前死去的当地土著人头颅骨上得以证实的，人类牙齿的自然磨耗(图 3—7)。研究结果，于 1939 年他写出了他的博士论文“人类颌骨在演化过程中的减小和退化”。该论文把磨耗(但常常缺乏它)与现代人类错殆及其他牙齿问题的病因学联系在一起。



图 3—7　一个磨耗殆的典型例子，证明磨耗与近中迁移、垂直向萌长力之间的自然平衡，导致人类牙列最大程度的效率和稳定性

1954 年，Begg 医师发表了一篇题为“石器时代的人类牙列”的文章。正如题目所示，该文也涉及了磨耗殆，并解释了为什么磨耗殆在解剖学上是正确殆。

然而，在这篇论文的末尾，他公布了一种新技术，他称之为“圆丝技术”，当时主张在改良型带形托槽上使用 0.018 英寸(0.46mm)直径的不锈钢弓丝。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Begg 医师在细的圆丝上直接弯制颌间牵引沟和垂直曲(图 3-8),以避免在 A. J. Willcock 研制的特殊钢丝上焊接,确保其优良特性。

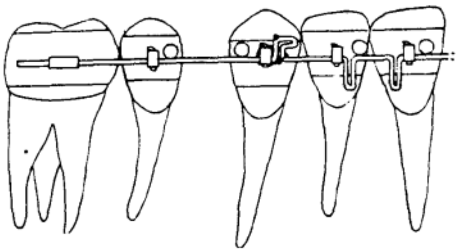


图 3-8　直接在特殊弓丝上弯制垂直曲和颌间牵引钩;弓丝下方的圆圈是水平带状突的末端观

但是,Begg 医师遇到了 30 年前 Angle 医师使用带形弓托槽所存在的同样问题,即牙齿近远中倾斜度的控制问题。Begg 医师试图通过将水平带状突和金属环焊接到带环的唇颊面来解决这个问题。

当一个牙齿需要近远中直立时,可使弓丝与水平带形突相接触,通过拴钉或钢丝结扎,使弓丝向托槽或金属环方向偏移(图 3-9)。其结果,发生形态的弓丝对牙齿提供了一定的近远中牙轴控制或运动——但常以破坏殆平面的稳定性为代价。

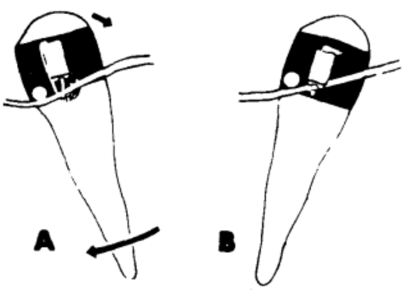


图 3-9　牙的直立矫正　A. 首先,通过钢丝结扎并借助于水平带状突和弓丝变形,使牙直立;B. 然后用栓钉进行直立过矫正

1954 年该文所描述的这项技术与现在的有巨大差别,且治疗结果也没最终完善。即使如此,这篇文章仍引起了相当大的反响,包括三名著名的正畸医师的来信,对公布的矫治方法表示关注。这三位正畸医师是他在 Angle 学校学习时朋友,Spencer Atkinson 医师 Robert Strang 医师和 Charles Tweed 医师。

(五)差动力(differentialforce)

1956 年,Begg 医师发表了另一篇文章,题为"正畸治疗中的差动力"。

他没有用过更多的词句专门为"差动力"下定义,而是解释它的作用。当在根面积较小前牙和根面积较大的后牙之间施一较小的力时,前牙可相当快速地移动,并伴随最小程度的牙周损害,而根较大的后牙几乎维持不动。反之,如果较大的力施于相同的情况,前牙由于受力过大而引起根周病理改变而导致运动受阻,这同一较大的力应用和分布于根较大的后牙上时,根表面每平方单位受力要小得多,从而导致后牙产生相对快的生理移动。

在 1956 年的文章中,Begg 医师还报告,他每年能完成 200 例以上的病例治疗。在当时,如果不看他所报告的治疗时间,这几乎是令人难以置信。他报告,对于拔除四个第一双尖牙的 I 类病例,需要有效的治疗时间为 15 周,对于拔除四个第一双尖牙的 Ⅱ 类 2 分类错殆病例,需要 6 个月,对需要拔除四个第一恒磨牙和四个第一双尖牙的 Ⅱ 类错殆病例,需要 10 个月的治疗时间。

他证实,应用他的矫治技术和理论,可以在令人难以相信的短时间内,矫正各种错殆畸形(从最简单的到最严重的牙齿及颌骨不调),取得令人满意的结果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

读了这篇文章后，几位正畸医师来到南澳大利亚省阿德莱德市拜访了 Begg 医师。1957 年 H. D. Kesling 医师（图 3—10）和 George Dinham 医师从美国赶来，他俩花了几周时间在 Begg 医师办公室和家里，试图学习这项技术。但是非常困难，因为没有规律所循。Begg 医师以过去在改良带形弓托槽应用细圆丝所观察的牙运动为根据，对每位患者进行他认为必要的操作。

（六）在美国介绍 Begg 技术



图 3—10 H. D. Kesling 医师（1901～1979）；美国第一位使用 Begg 技术的正畸医师，大力倡导 Begg 技术

H. D. Kesling 医师从阿德莱德回来后，想在他与 R. A. Rocke 医师合伙诊所里应用这项技术——不仅用于选择的病人，而且用于每位患者。另外，具有发明家背景（牙正位器，分牙簧和其他一些设计）的 Kesling 医师，认为他能设计出更好的托槽。

根据他以往应用 edgewise 技术的经验，他想出一些附加装置，试图控制自由的近远中倾斜运动，并继续发展和生产出许多种形式的设计。其中，最流行的是闻名的双翼托槽。

1959 年，Kesling 和 Rocke 正畸小组邀请了来自全美国的 150 多位正畸医师，评价他们首次采用 Begg 技术连续治疗的 100 例病例的疗效。当时的治疗结果没有达到今天的水准，但它们证明，Begg 技术能够快速打开前牙深覆船，治疗时间相对短，复诊次数少。结果，大家要求接受这项技术培训，正如同牙正位器引起的兴趣一样。

美国印地安纳州威斯特维尔的新正畸中心提供了理想的训练场所；于是 1959 年 6 月举办了第一期培训班，共 31 名学员（图 3—11）。学习班期间所用的托槽是新式双翼托槽。



图 3—11 Begg 技术的第一期学习班合影，这是 1959 年 6 月在美国印第安纳州的 Kesling 和 Rocke 正畸中心举办的

但是，使用这种双翼托槽很困难，因为要产生理想的牙齿运动，弓丝就得进行不必

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

要的复杂弯制，而且该托槽不能产生为减少复发倾向所必要的过矫正——特别是当使用固定矫正器治疗时间相对短的时候。

（七）这项技术的整理和提高

H. D. Kesling 医师并不知道 Begg 医师也在努力工作，改进操作步骤和发展移动牙齿的辅弓，以便牙齿达到更有效和更精确的过矫正位置。实际上，正是 Kesling 医师和 Dinham 1957 年来访，激发他这样发奋工作。

Begg 医师认识到，要使他的技术为那些在当时主要使用 edgewise 技术的美国正畸界权威人士所接受，他必须使他矫治完成的病例更加精确。

在 Kesiling 等医师来访以前，Begg 医师主要关心的是，使牙齿移动到基骨之上的稳定位置上。他认为，通过上颌牙弓丝保持器的必要引导，牙齿最后的定位要依靠殆力。当时，澳大利亚还没有牙齿正位器。

他还认识到，随着要求接受他的新技术的人日益增多，需要按某种方式使技术加以整理，以利于教授和学习这项技术。

因此，Begg 医师在 Kesling 医师或正畸界不知情的情况下，把他的技术和矫正器整理和改进到了现在回想起来几乎不可思议的程度。

1960 年 4 月，当 Begg 医师刚打开他的模型箱子时（这是他带给美国正畸医师协会的一部分样品），Kesling 和 Rocke 正畸小组的成员都对他的高质量的矫治结果惊讶不已，特别是 H. D. Kesling 医师本人，因为他记得三年前在 Begg 医师办公室所见到的情形。

观察到由 Begg 医师使用改良式带形弓托槽所达的高质量矫治结果（图 3—12），三小时后，H. D. Kesling 医师便决定放弃他的双翼托槽。

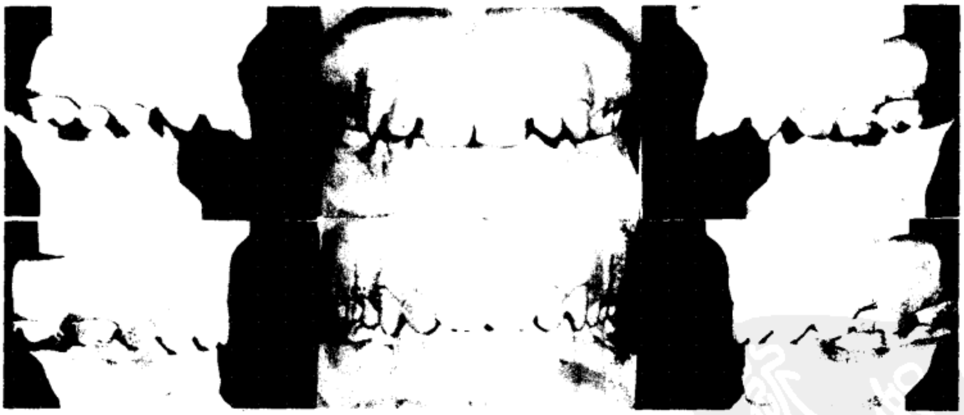


图 3—12　Begg 医师 1960 年 4 月在美国 A. A. O. 年会上作报告，并展示了矫正前后的病例模型

在 Begg 医师访问期间，H. D. Kesling 医师把为两个培训班所准备的 90 个模拟矫正装置上的托槽，均改为改良式带形弓托槽（图 3—13）。

从 1957 年 H. D. Kesling 医师第一次来访到 1960 年春季 Begg 医师访问美国之前的这些年里，Begg 医师完成了以下的工作。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（1）他完成的病例非常精细，难以与 edgewise 技术所治疗的同类病例相区分。

（2）使这项技术分为三个不同的阶段，且确定了每一阶段的矫治目标。

（3）为上、下前牙创造根转矩辅弓（与主弓丝分离）。

（4）提出了近远中竖直簧，以产生更有效的根运动。

（5）强调在治疗的早期，牙冠自由倾移的重要性。

（6）建议取阶段模型，以利于训练正畸医师和有助于教授这项技术。

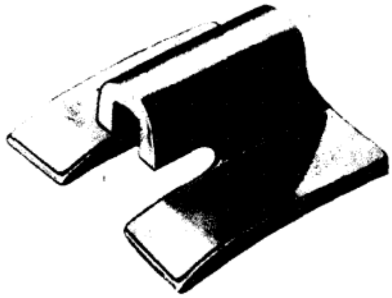


图 3－13．Begg 医师使用的改良型带形弓托槽，它可使牙冠自由倾移，如果配合合适的辅件，可精确地控制根运动

自 1959 年以来，全世界已举办了几百个 Begg 技术培训班，仅在 Kesling 和 Rocke 中心就举办了 130 期，1500 多正畸医师参加了培训。

1964 年北美 Begg 学会成立；接着，欧洲，日本和澳大利亚也分别成立了 Begg 学会。Begg 医师所著的第一版《Begg 矫治理论和技术》一书由 W. B. Saunders CO. 出版。第二版与 Peter C. Kesling 医师合著，于 1971 年出版；随后，被翻译成法文、西班牙文和意大利文。第三版于 1977 年问世，现在是其第二次印刷。

世界各地的正畸医师也写了不少有关 Begg 技术的教科书和文章。

（八）荣誉和展览

1977 年，Begg 医师获得了由美国正畸学会和美国正畸医师协会共同授予的最高荣誉奖 Albert H. Ketcham 奖，以表彰他对口腔正畸学科所做出的杰出贡献。1981 年 6 月，他荣获澳大利亚勋章。

在美国首都华盛顿的史密斯桑尼亚学院，伊利诺斯州芝加哥的美国牙科学会图书馆，密苏里州圣路易斯的美国正畸医师协会中心办公室和南澳大利亚省阿德来德市和皇家阿德来德医院都建立了使用 Begg 技术进行矫治的永久性展览。

他于 1960 年 4 月带到美国正畸医师协会展示病例的石膏模型，现在陈列在印第安纳州威斯特维尔的 Kesling 和 Rocke 中心。



图 3－14　Begg 医师在澳州阿德莱德皇家医院工作的情形，摄于 1972 年

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（九）晚年

1980年9月，81岁高龄的Begg医师退出了临床工作，但他对口腔正畸学仍保持着不衰的兴趣。通过与全世界正畸医师通信和接待各国来访，他继续贡献他的丰富知识和经验。

他总是在不停地思考对Begg技术做进一步改善，例如支抗曲或短的转矩辅弓的应用等（图3—14）。有时，他还常回忆起过去的经历，特别是与Angle医师一起工作的时光。

P. R. Begg患肺气肿病15年后，于1983年1月18日逝世。在他的晚年，他继续以其技术革新为乐趣，例如他曾应用过vaso dialtor。他总是闲不着，他解释说：这样生活，可活得更长，接着他露出快乐的微笑和充满智慧的眼神——他将永远被铭记。

（林久祥）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四章　磨耗殆

（一）人类正常殆概述

了解人类牙齿正常磨耗的过程，对于口腔科或正畸科学生都是极端重要的。只有这样，他（她）们才能理解大多数牙齿疾患和正畸问题的真正原因，以采取适当措施。

南澳大利亚，阿德来德的 Begg 医师在 19 世纪 20 年代开始研究澳大利亚土著人的磨耗殆。他就此写了一系列的文章，把现代牙齿疾患和正畸问题与牙齿磨耗的缺乏联系在一起。

Begg 医师发现，在白人来到澳大利亚之前去世的土著人的牙齿，不仅有广泛的殆面磨耗和邻面磨耗（图 4—1），而且几乎没有龋病、牙周病和牙齿拥挤现象。他和其他学者都认识到，这些石器时期人类的磨耗殆反映了人类真正的牙殆情况，而不是病理殆现象。现代人类的无磨耗牙列及其有关的牙疾患才归于异常。

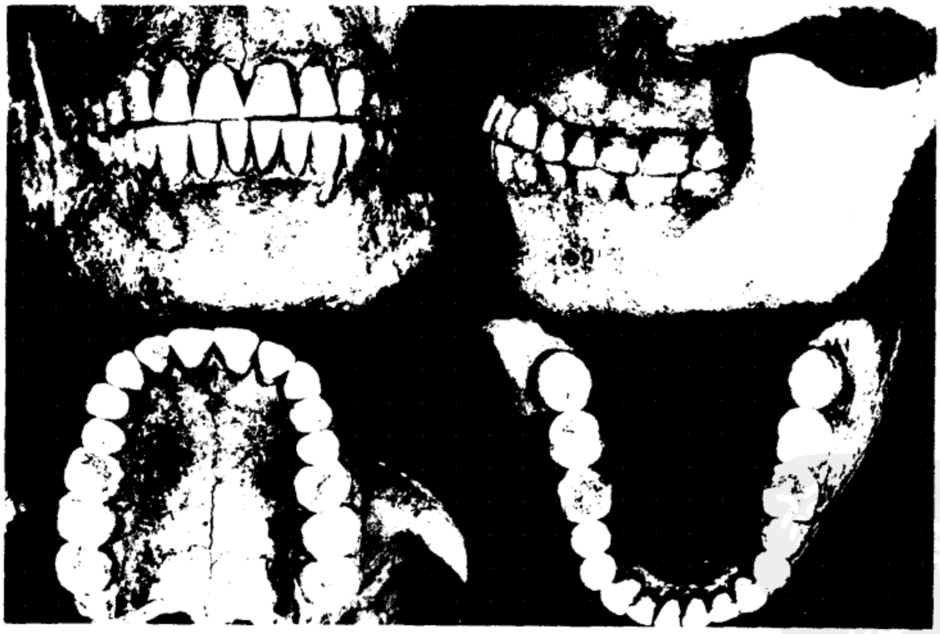


图 4—1　成年澳大利亚土著居民头骨显示磨耗殆合的情形；注意牙齿长期咀嚼粗糙食物引起的进行性磨耗；磨耗使切缘和牙尖消失，且使接触区磨平；牙齿不断萌出和近中移动以维持殆合及邻面接触；这种殆合比教科书式正常殆合要有效、健康得多。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

遗憾地是，只有少数牙医或研究者认识到，这种连续的变化意味着在人一生中，牙齿的大小、形状和位置在不断地发生变化过程（图4—2）。当然，这些变化的程度与牙磨耗的严重程度有直接的关系。但是，有意义的是，现代人类仍然保留着与原始人类一样的一些生存特征。

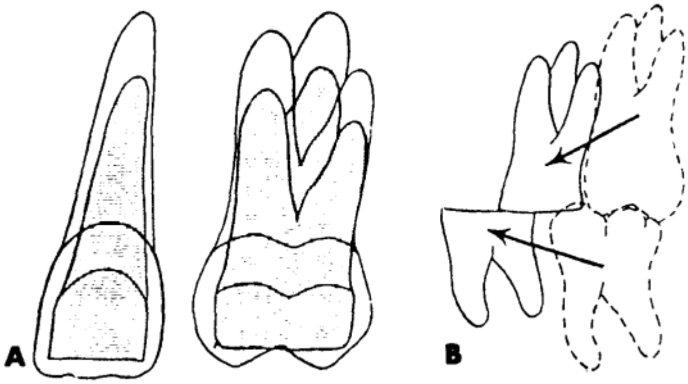


图4—2 磨耗引起的变化

A. 磨耗引起牙齿形状、大小的不断变化；

B. 磨耗时的近中迁移和垂直萌长，导致牙齿在颌骨内向近中㟁向移动

牙齿不断地垂直萌长、近中迁移，如果不减少牙量，常常会出现由于牙量过大而不能与颌骨量相适应。这种牙量的减少，在原始人类是通过牙齿的自然磨耗来完成的，而现代人类可以利用有计划地进行牙齿近远中片切减径和或拔牙取而代之。

多数牙医学院有关牙㟁课程的建立，是以G. V. Black和E. H. Angle等医师近代所观察以牙齿和正畸情况为基础的，而没有考虑300万年来人类牙㟁的演化背景。直到最近，人类才较突然地具有了适应多种环境因素的满足自身要求的能力。最初发生变化的因素之一是食物。现代人类精制了食物，去掉了谷壳和多余的纤维，从而导致食物变得柔软、粘稠、非常精细和含有大量致龋的碳水化合物——这就是目前人类的膳食。

Begg医师认为，目前教科书中具有固定不变的牙齿关系、牙齿形状和大小的正常㟁概念是不正确的。这种㟁及其相应的膳食，实际上是当今存在的大多数牙㟁疾患的原因：菌斑引起的龋齿和龈炎；龋齿露髓引起的牙髓坏死；牙周病；不适当的根冠比率引起的牙齿松动；下颌远中闭锁和继而引起的颞下颌关节症状；错㟁畸形发病率的增长及其严重程度的加重（特别是牙齿拥挤）、以及第三磨牙的迟萌和阻生。

这些问题大多与人类牙列在缺乏磨耗的情况下，不能适当地行使功能有关。那种牙齿相对大量近中迁移和垂直萌长的获得性特征已不再为人类生存所必需。

对其他动物也进行了研究观察，其结果有助于解释人类的原始的牙列。大多数食草动物依赖牙齿不断的近中迁移和垂直萌长来维持磨耗过程中牙弓的连续性。

（二）磨耗㟁的特征以及磨耗㟁而非“教科书式㟁”是正常㟁的证据

1. 前牙对刃㟁

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

原始人和现代人的乳切牙萌出后，都具有覆𬌗关系。但是，粗糙及粒状食物很快可引起切缘和𬌗面磨耗。最初，切缘磨耗面是倾斜的，但随着磨耗进展渐渐变为水平面。与此同时，下切牙唇向倾斜，而上切牙变得更加直立，直到建立对刃𬌗关系（图 4—3）。这种类型的牙萌出和𬌗磨耗发生于石器时期人类的乳牙列和恒牙列。

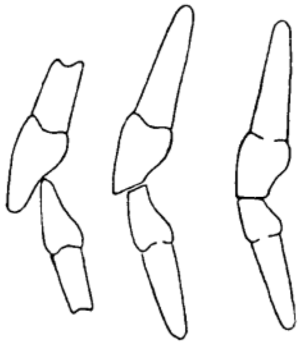


图 4—3 切缘磨耗，最初倾斜，继而水平，使原来的前牙覆𬌗消失

现代人类前牙覆𬌗的存在，将下切牙限制在一个解剖上和功能上均不正确的位置。这种对下切牙自然前倾趋势的限制，助长了这些牙齿进一步拥挤。前牙覆𬌗的存在还将上切牙固定在解剖及功能均异常的唇向位置。

2. **牙龈萎缩和牙齿垂直萌长**

牙齿不断萌长的生理过程已经为𬌗磨耗所代偿。现代人虽不存在𬌗磨耗，但仍存在牙齿不断萌长这一现象。其结果，上下颌间的垂直距离常常不断增加。因此，现代人的面部随着年龄的增加而变“长”。

这种萌长现象在临床上常被认为牙龈萎缩；而实际上是牙齿在萌长，龈缘仍保持相对稳定。牙萌长的速度（正如牙齿和颌骨大小）取决于遗传，且因人而异。如果没有对𬌗牙的拮抗，牙齿的萌长速度更快，因为其萌长运动缺少𬌗力的限制。

在原始人，过大咀嚼𬌗力减慢了牙齿萌长，使萌长速度恰好与磨耗进程相一致。在年龄大的原始人（例如 40 岁），磨耗常常超过牙颈部，甚至到达多根牙的分歧以下。这导致在一处出现多个较小的咀嚼面。如果一个人的寿命足够长，不断的牙齿萌长及𬌗磨耗可以引起根尖脱落（图 4—4）。

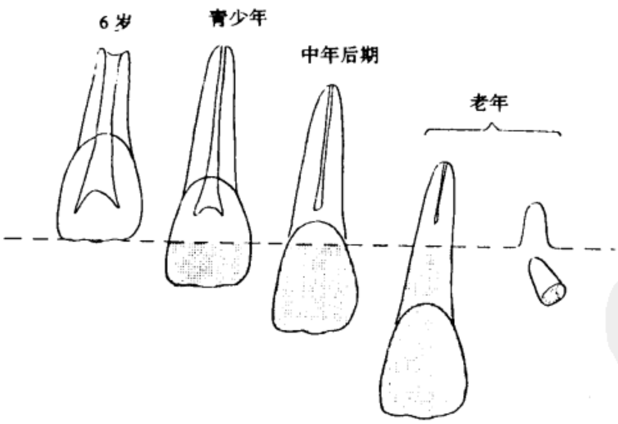


图 4—4 当牙齿磨耗（阴影部分）时，牙齿不断向𬌗面萌出；没有磨耗时，临床冠变长，给人以牙龈退缩的印象

3. **龋病和牙周病**

能造成牙齿磨耗的粗糙和粒状膳食还能够控制龋病，并有助于预防牙周病。窝沟点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

隙因磨耗而很快减少，并最终消失，从而消除了现代人类的大部分龋齿病灶。当然，食物本身碳水化合物含量低、粗糙及量大都防止了牙菌斑的聚积，没有牙菌斑，则不会产生牙龋坏。

牙周病在原始人类也很罕见。由于殆磨耗抵消了牙齿持续萌长的作用，因而大量粗糙和粒状的膳食不断刺激近于残留殆面的龈缘。

通过殆磨耗，不仅消除了牙尖干扰，而且可在持续萌长的情况下，维持了良好的冠根比例，从而使得牙齿稳定性及其软硬组织的健康得到改善。

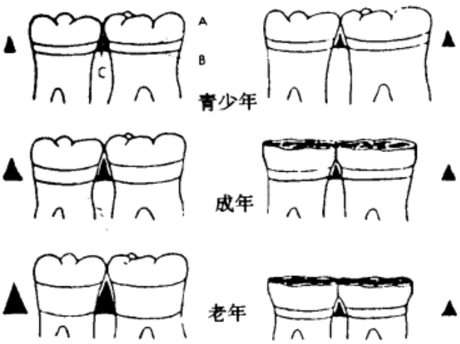


图 4—5 由于缺乏发生于原始人类（右）的牙间磨耗，现代人类（左）牙龈楔状区域（黑三角区）随年龄上升而增大

在现代人由于缺乏牙齿邻面磨耗，邻面接触点下面的三角间隙随牙齿的垂直萌长而渐渐变大（图 4—5）。菌斑和牙石容易堆积在这些区域，且加速了细菌对支持组织的侵入。在原始人类，由于牙齿邻接面磨耗成平面——形成大面积接触区而使牙齿相互靠拢，牙齿邻间隙所剩无几，因此，不存在菌斑聚积区，而在现代人类，由于缺乏牙齿邻面磨耗，使该三角间隙逐渐变大，从而导致牙菌斑堆积普遍。

4. 第一恒磨牙的萌出

磨耗使上下第一恒磨牙达到适当的萌出关系（图 4—6）。前牙的对刃关系使下颌牙齿相对于上颌牙齿更加靠前，因而下颌第二乳磨牙处于上颌第二乳磨牙的近中。

下第一恒磨牙因而可比现代人类可能萌出的位置更加趋向近中，并且可与上第一恒磨牙建立适当的初始关系。现代人类的第一磨牙萌出时为远中尖对尖关系，这是由于下颌牙齿及牙弓被存在的前牙覆殆限制在过于远中的位置所致。

5. 颞下颌关节的解剖

磨耗也可以影响颞下颌关节的解剖结构。关节和关结头在乳牙列及恒牙列具有平滑殆面的情况下，才可能做大幅度运动。

原始人类的关节窝浅在，关节结节低矮，且关节头扁平，不同于现代人的深关节窝和圆髁突头（图 4—7）。Begg 医师认为，乳牙牙尖和恒牙尖的唯一作用是当牙齿萌出时，引导牙齿进入适当的颌关节。一但殆接触形成，磨耗就开始了，以使牙殆面磨平。

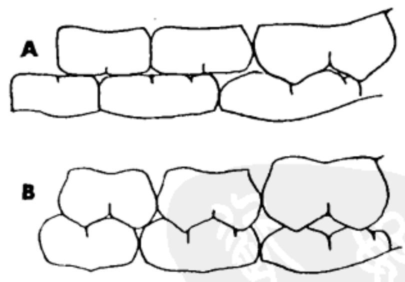


图 4—6 殆磨耗的作用

A. 前牙对刃殆关系以及在磨耗性替牙殆时的下颌前移，保证了第一恒磨牙的正常萌出关系；

B. 前牙覆殆的持续存在使现代人呈现尖对尖的初始磨牙关系

6. 邻面磨耗为恒牙萌出提供了间隙

在磨耗殆中，乳牙邻面和殆面很快被磨耗。邻面磨耗可为以后萌出的恒牙，如尖牙，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

提供较大的间隙（图 4—8）。在现代人类，早先萌出的牙齿实际不发生邻面磨耗，故恒尖牙萌出时，常常缺乏足够的间隙。



图 4—7　磨耗殆个体的关节窝浅在，髁突头扁平，并伴有下颌大幅度运动

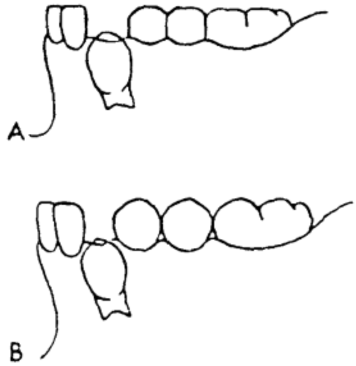


图 4—8　磨耗的影响

A. 磨耗使牙齿近远中径减小，为恒尖牙萌出提供足够的间隙；

B. 缺乏磨耗，通常没有足够的间隙容纳恒尖牙

7. 第三磨牙的萌出

第三磨牙于 12 至 13 岁开始在磨耗殆中萌出。这时，每半侧牙弓的长度减少总量可达 7.5mm（1/4 英寸）——相当于一个双尖牙的近远中宽度。这种牙弓长度的减少与牙齿近远中相一致，适于牙齿有次序的萌出，且减少了第三磨牙发生阻生的可能性（图 4—9）。

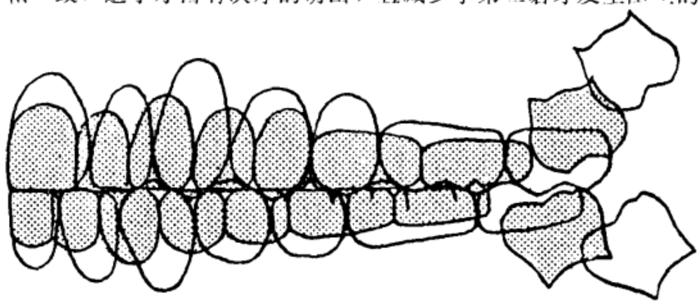


图 4—9　磨耗殆（阴影部分）显示供第三磨牙早期正常萌出的间隙量，与非磨耗殆（空白部分）对比

现代人类稳定、不变的牙殆不发生邻面磨耗。这导致第二恒磨牙远中、为第三磨牙萌出提供的间隙不足。因而引起第三磨牙迟萌，且伴有萌出前根尖形成或完全阻生——现代人类唯一常规呈现这一特征的牙齿。原始人类的第三磨牙在牙根完成之前萌出，与所有其他人类牙齿的行为是一致的。

第三磨牙（特别是下第三磨牙）的阻生现在十分普遍，以至于口腔医学专业已渐渐将拔除第三磨牙视为正常现象。即使第三磨牙萌入功能殆位，也常被拔除，以避免任何的“未来问题”。因此，第三磨牙的存在开始被一些学者视为一种病理状态。而原始人类

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的第三磨牙是具功能的牙列组成部分——几乎从不发生阻生或其它问题。

8. Wilson 曲线的变化和 Carobelli 牙尖的作用

众所周知，当牙齿刚萌达殆面时，便出现了 Wilson 曲线——上颌磨牙舌尖高于颊尖，下颌磨牙与之相反。随着不断的殆磨耗，殆面开始变平，继而颊侧下倾，舌侧上倾——与教科书式殆恰好相反（图 4—10）。

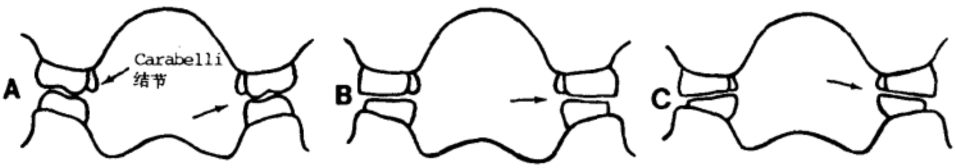


图 4—10　磨耗所致反 Wilson 曲线以及 Carabelli 结节增加了整个殆面的面积

这个磨耗的角度变化有助解释 Carobelli 尖的进化价值。在这种情况，随着磨耗的进行，Carebelli 尖很快达到殆接触，从而使牙殆表面积大大增加。在一些太平洋岛屿民族的下颌磨牙颊面，还可见到额外牙尖。这类牙尖起着与 Carablli 尖相同的作用——维持一个更有效而持久的牙列，以利于生存。

9. 继发性牙本质与牙髓过敏

牙髓过敏和继发牙本质的产生，及其二者的关系表明，磨耗对人类是一种正常现象，也是牙列发育的组成部分。石器时期人类几乎没有龋病。继发牙本质的作用是保护牙髓免遭磨耗——而不是防龋（图 4—11）。

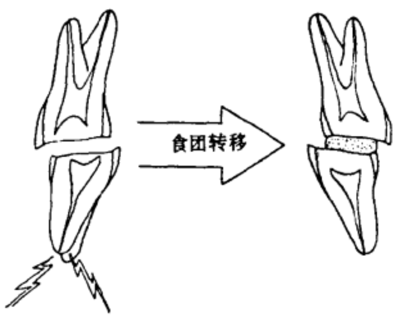


图 4—11　牙髓疼痛和继发性牙本质形成具有抵抗磨耗的生存价值——而不是防龋

疼痛反应可提醒人们，磨耗速度已超过继发牙本质形成的速度。当然，利用对侧牙齿咀嚼一段时间可以痊愈。如果牙髓过敏是龋坏形成的先兆，那么他对牙齿就没有什么生存价值了——石器时期人类不能得到口腔治疗。

10. 牙齿拥挤错殆发生率低

由于磨耗，特别是牙邻面磨耗，使牙齿近远中宽度不断减小，因而原始人类牙齿拥挤发生率较低。Begg 医师对澳洲土著居民头颅的研究表明，现代人类的牙齿拥挤常常是由于牙齿大小在萌出后没有减小，而非颌骨演化变小所致。

在第三磨牙萌出之前（12 至 13 岁），单颌牙弓近远中长度可由于近远中磨耗而减少约 14mm。这相当于经常拔除四个第一双尖牙所提供的间隙量，同时这也解释了磨耗殆牙齿拥挤较少的原因。

现代人类的牙齿较大，近中迁移仍旧存在的事实，有助于解释目前牙齿拥挤发生率较高的现象。

11. 结论

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

由上述例子可以看出，人类的牙列在磨耗的环境中具有高得多的健康水平和效能。但是，这并不意味着正畸医师或口腔医师必须照方给病人具有磨擦作用的膳食或磨除病人的牙尖。确切地说，这阐述了口腔病人及正畸病人口腔内大部分问题的原因所在。

当今多数口腔疾患的治疗仅限于治标而非治本。但是，在正畸矫治中，我们可以通过减少牙弓长度继而排齐拥挤的牙齿，而达到既治标又治本的目标。

（林久祥）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第五章 诊 断

多数病例的诊断（一旦决定需要治疗）常常集中在作出拔牙或不拔牙的矫治设计上。不同的正畸医师对同一病例可能有不同的诊断，只在极少数情况下，这种选择是明确的。

作出拔牙的决定取决于错𬌗的类型和严重程度、矫治目标、医师的经验和能力、病人的年龄、牙齿情况、预期病人的配合情况、骨骼型以及病人的意愿等。医师还须考虑治疗中、治疗后牙齿的持续性近中向移动及垂直向萌长的影响，也应估计到𬌗内、𬌗间不调的过矫正问题。

在作出正确的诊断时，还应考虑到将要使用的矫正技术和矫正器的效能及其适用性。差动直丝弓技术可以在拔牙或不拔牙的情况下治疗最严重的错𬌗，因此，矫正器几乎无局限性，作出拔牙设计只基于每个病人的个体需要。

对处于生长期的病例，其安氏Ⅰ类或Ⅲ类𬌗关系的矫治通常不需拔牙。拔除牙齿可使牙弓长度与牙量达到平衡，并增加稳定性，从而防止去除矫正器后的复发和牙齿的近中移动。

如果决定要减小牙弓长度、且决定以差动直丝弓技术治疗，那就应做出进一步的选择。

虽然拔除四个第一双尖牙是惯例，但矫正器的广泛适用性，就允许医师以很多种拔牙设计组合、很容易地矫治错𬌗，从而获得更佳的矫治效果。有些病例，可通过设计拔除四个第二双尖牙、四个第一恒磨牙、或上颌或下颌第一恒磨牙以达到最佳矫治效果（本文不推荐仅在单颌拔除第一或第二双尖牙，因其最终的𬌗关系不理想或不稳定）。

边缘病例——其间隙的需求比拔除四个第一、二双尖牙后提供的间隙要少，通常可通过使用精细而有计划的牙冠近远中宽度片切而获得成功的治疗，恰当的诊断有时甚至需要拔牙与片切相结合的矫治设计。

供选择的矫治设计方法很多，幸运的是，常常见到以不同的治疗方案或诊断都可成功地治疗同一病例。当然，最终的𬌗、侧面外貌和稳定性却因选择诊断的不同，治疗过程和治疗质量的不同而表现出差异。

在考虑应用差动力和差动技术时，必须始终牢记：不要以向后推磨牙作为增大牙弓长度的方法，事实上，作出诊断时必须要根据研究磨耗𬌗所获知识，同时还要预测出后牙终生都有近中向移动的趋势。治疗设计要顺应牙齿近中移动，而不是减缓或使其反向移动。在以差动直丝弓技术矫治时，口外力是不必要的，甚至是有害的。

精确地分析模型、曲面断层片和X线头颅侧位片和面像，对于作出正确的诊断是必须的。头颅侧位片的描记应包括下切牙切缘与A—P线的关系。

此位置关系的具体使用如下列图示。

应用A—P线协助诊断和治疗标目评价（图5—1）：

以A—P线作为判定是否要减少牙量的标准，需依次回答下列五个问题“是”或“否”。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（1）排齐下牙列是否会使得下切牙切缘前移而远离 A—P 线（图 5—2）。

（2）平整 Spee 曲线是否会造成下切牙切缘前移而远离 A—P 线（图 5—3）。



图 5—1　显示下切牙切缘与 A—P 线的关系

（3）矫正磨牙关系是否会损失太多的支抗，致使下切牙切缘前移而远离 A—P 线（图 5—4）。

（4）A 点位置改建（并伴有上切牙的整体后移）而引起的 A—P 线位置变化，是否会使得下切牙切缘位置前移而远离 A—P 线（图 5—5）。

（5）在治疗期间，下颌生长或调位是否会改变 A—P 线位置，使得下切牙切缘前移而远离 A—P 线（图 5—6）。

如果对上述问题的回答均为“否”，此病例就不需以减数或减径的方法来减少牙量。

如果有一个或一个以上的答案为“是”，那么它就是减数或减径的病例。



图 5—2　排齐下颌牙齿时，下切牙切缘与 A—P 线的关系



图 5—3　减少或整平 Spee 曲线曲度时，下切牙切缘与 A—P 线的关系



图 5—4　调整磨牙关系时，下切牙切缘与 A—P 线的关系



图 5—5　A 点位置改建时，下切牙切缘与 A—P 线的关系

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

模型分析　　　　　　　　　　面部及软组织测量

· 有效间隙_____毫米　　· 鼻唇角_______

· 需要间隙_____毫米　　· 上唇位置_____

· 差　异_____毫米　　· 下唇位置_____

头影测量分析　　　　　　　　· 鼻位置_____，生长预测_____

· T—AP _______毫米　　· 颏位置_____，生长预测_____

· 治疗中前移量___毫米　　· 是否为手术适应症____

· 双侧前移量和____毫米　· 手术类型_____

总差异_____毫米

模型和头影测量分析：在考虑上述数据并将其应用于回答前述五个问题，便可决定任何病例是否需要减少牙量，从而达到满意的矫治效果。

减少牙量包括：（1）拔牙；（2）减小牙冠近远中宽度；（3）拔牙与减径相结合。

骨性错殆的 Wits 分析法：首先，分别从 A 点、B 点向殆平面（Downs 殆平面）作垂线，然后测量两垂线在殆平面上的距离。如果 A 点垂线处于 B 点垂线的前方，距离为正值，反之则为负值（图 5—7 和 8）

白种人：正常值 0mm，Ⅱ类错殆＋4mm，Ⅲ类错殆为－4mm。

日本人：正常值－2mm，Ⅱ类错殆≥＋1mm，Ⅲ类错殆≤－5mm。



图 5—6　下颌生长或调位时，下切牙切缘与 A—P 线的关系

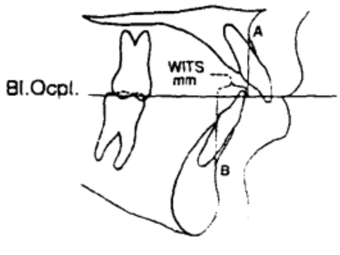


图 5—7　Wits 分析法

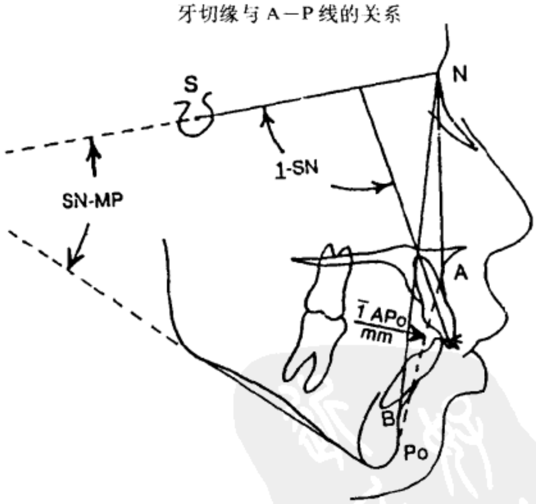


图 5—8　头影测量标志点及测量项目

（徐宝华）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六章　矫正器装置系统

（一）Tip-Edge 托槽

如图 6—1、2 和 3 所示，Tip-Edge 托槽的设计可以容许拔牙隙近中的所有牙齿的牙冠远中倾移，也可使拔牙隙远中的牙近中倾移。尖牙可自由倾斜 25°，其他牙齿则倾斜 20°。槽沟的正轴面（U）通过正轴簧决定牙齿最后倾斜的角度。主要的正轴及控根辅弓的工作完成后，当使用方丝弓时，这些平面又可以实现继续的控根作用。关闭间隙时弓丝是由弹性结扎圈或结扎丝固定于槽沟内以减少摩擦力。

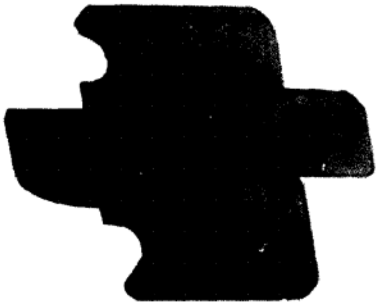


图 6—1　右上尖牙 Tip—Edge 托槽
正轴面（U）可以控制每个牙齿最终的倾斜及控根角度；中央嵴（CR）可以提供方丝弓使用时垂直方向及转距的控制

使用 0.016″圆丝，在轻力控制下，Tip-Edge 托槽可以允许前牙冠的远中和舌向倾移。应使用轻的牵引力（每侧 2 到 3 盎司），以保证支抗磨牙相对稳定。同时，在 0.016″圆丝轻力作用下，槽沟中央嵴及弓丝的点接触又可保证前牙牙根沿其各自最小阻力的路径运动。相反，若使用妨碍牙冠倾移的托槽或使用方弓丝，前牙则不能互相独立地移动，这将妨碍或阻止前牙内收或/和导致治疗时间延长，疗效差，或不得不使用口外力。

Tip-Edge 槽沟可以保证牙冠最初的近远中向倾斜，其可以阻止在内收和/或关闭间隙时弓丝变形和自动加强所需要的支抗。当考虑到冠的倾斜方向时，需认真研究图 6—4、5 和 6 的解释说明。

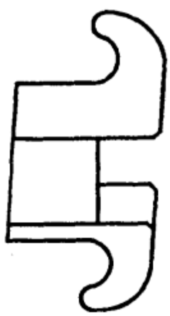


图 6—2　右上尖牙托槽远中观
下侧面附有盖被，当使用方丝时，槽沟的转矩可以允许根的唇舌向控制

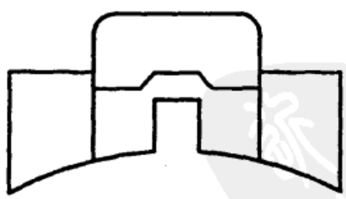


图 6—3　右上尖牙托槽的殆侧观
垂直方向的槽沟可以容纳辅弓，侧向延伸可容纳狭托槽体的宽度以提供旋转控制

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

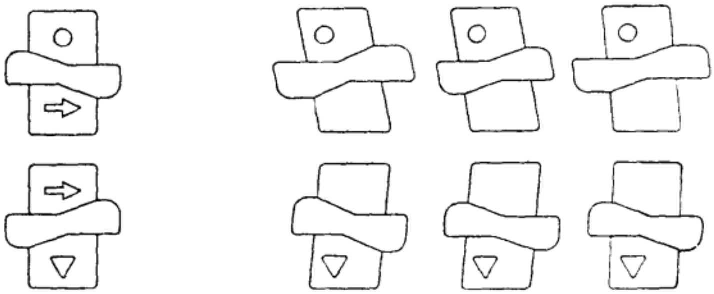


图 6—4　Tip-Edge 托槽及槽沟的设计可以实现第一双尖牙拔除病例所需的冠的倾斜移动

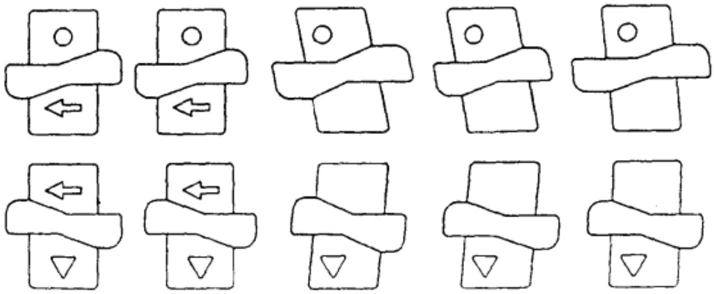


图 6—5　非拔牙或第一恒磨牙拔除病例的托槽及槽沟设计

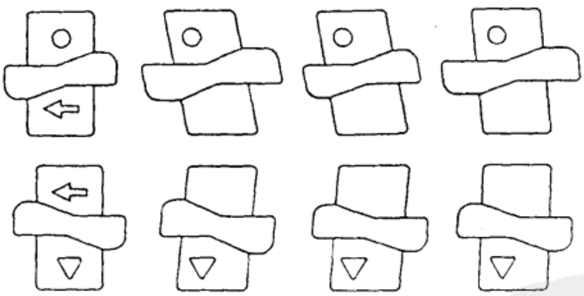


图 6—6　第二双尖牙拔除病例的 Tip-Edge 托槽设计

（二）双尖牙通用的 Tip-Edge 托槽

由于第一、第二双尖牙的转矩和倾斜角度相近，即上颌 0°倾斜，－7°转矩，下颌 0°倾斜，－20°转矩，所以有可能减少托槽种类。从而只有两种上颌、两种下颌双尖牙托槽。双尖牙托槽可以左右通用（但不能上下通用），且根据需要提供冠的顺时针或逆时针倾斜移动（图 6—7）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

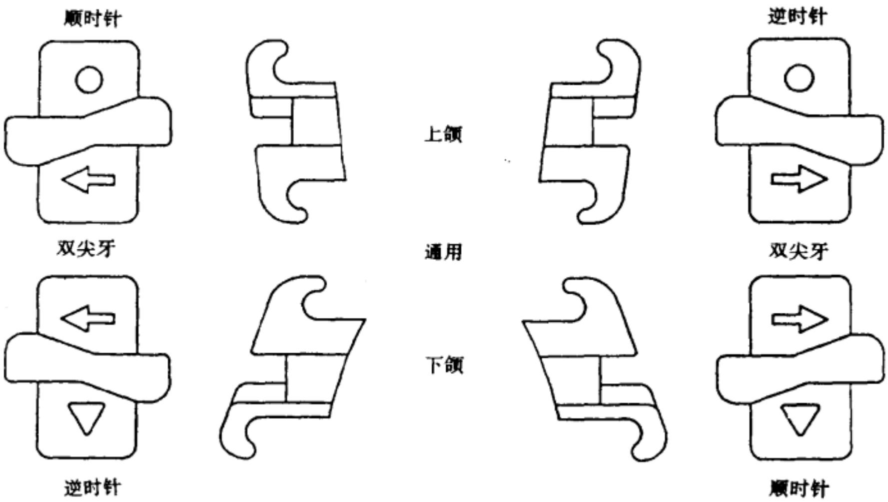


图 6—7　双尖牙通用的 Tip-Edge 托槽——殆向翼的箭头示冠的倾斜方向：标有圆圈者为上颌托槽，三角者为下颌托槽

通用双尖牙 Tip-Edge 托槽标有箭头以示冠的最初倾斜方向。除第一双尖牙拔除病例外，箭头通常标向双尖牙的远中。而第一双尖牙拔除病例，第二双尖牙的箭头应标向近中，见图 6—8 下牙弓所示。

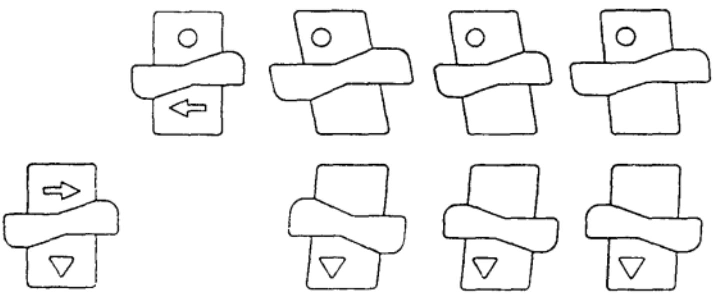


图 6—8　上颌第二双尖牙，下颌第一双尖牙拔除病例的通用双尖牙托槽的正确位置

（三）磨牙颊面管

为差动牙移动所设计的磨牙附件，可用以确保磨牙直立及弓丝的自由滑动。这有利于在轻力（2 盎司，56.70 克）作用下内收前牙。Tip-Edge 磨牙管附有直径为 0.036″龈向圆形管及 0.022″×0.028″殆向可以取下盖的方形管（图 6—9A，B）。龈向管额外长度的目的在于减少支抗曲滑动的摩擦力及增加抗旋转控制。后部倾斜设计有利于弓丝末端移动时不变形。磨牙颊面管如此放置是保证殆侧方形管能与双尖牙托槽弓丝槽沟处于同一水平，以利于打开咬合以后系列直丝弓的入槽。（图 6—10）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

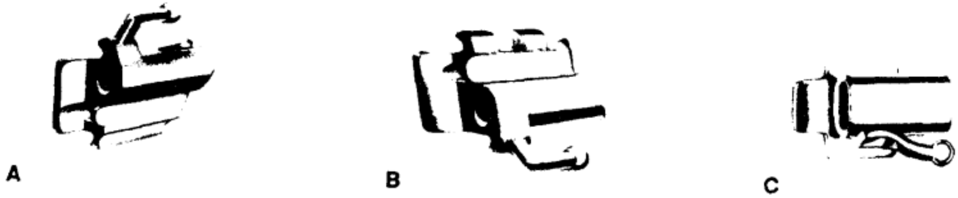


图 6—9 磨牙颊面管；

A. 左上磨牙 Tip-Edge 磨牙颊面管；

B. 左下磨牙 Tip-Edge 磨牙颊面管；

C. 左下磨牙扁椭圆形磨牙颊面管，常用于第一磨牙丢失病例，但治疗的第二期时则换成 Tip-Edge 磨牙颊面管。

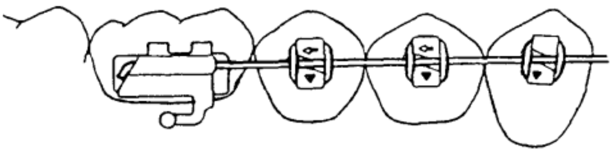


图 6—10 磨牙颊面管的放置

扁椭圆形磨牙颊面管通常用于第一磨牙丢失，第二磨牙为支抗牙，支抗牙严重的颊舌向倾斜的支抗磨牙上，转矩力是通过摩擦力极小的末端双折的 0.016″圆丝释放的（请参阅第 8 章）。通常，第二期开始时扁椭圆形管需换成普通的 Tip-Edge 管（图 6－9c）。

一般来讲，仅仅第一恒磨牙做为支抗牙，第二恒磨牙仅是在其位置需要矫正时才粘着带环。当然，如果第一磨牙丧失，则可用第二磨牙做支抗牙。下颌第二磨牙经常近中倾斜且根小于第一磨牙，在这种情况下，采用椭圆形颊面管和末端双折弓丝。

在第二、三期的治疗中，需要使双尖牙托槽，磨牙颊面管排成同一水平，以使弓丝能入 0.022″×0.028″的殆侧方形管。如果后部还存有间隙，则需用 0.022″圆丝。一旦间隙已关闭，则能用 0.022″×0.0275″弓丝。应加上少量的内收曲以防止由于殆向管较短而引起的磨牙扭转。

（四）内收/外展补偿

Tip-Edge 托槽备有内收/外展补偿结构以减少纠正侧切牙、双尖牙或磨牙位置偏置的需要。每一托槽附有垂直槽沟以放置定位板、正轴簧、动力栓钉或边旁正轴簧（图 6－11）。

（五）Tip-Edge 弹性圈或环

Tip-Edge 环是用来固定弓丝以防止牙近远中倾斜移动。置于弓丝及托槽之间的舌侧楔状突起是用来控制牙齿的近远中向

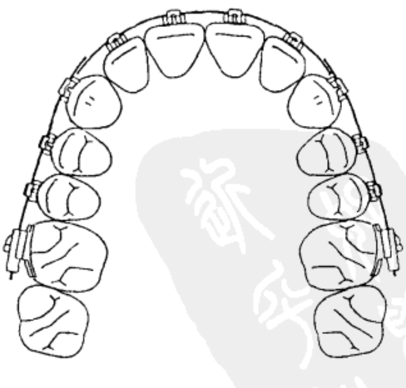


图 6—11 内收或外展弯曲的补偿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

倾斜，只用在第三期，以保持牙齿的直立。一般来讲，第一、二期仅用常规的弹性结扎圈或结扎丝（图 6—12，13）。



图 6—12 Tip-Edge 弹性结扎环的唇面观交叉横梁及舌侧突起伸入弓丝和弓丝槽沟之间的空隙内以控制牙的近远中倾斜度

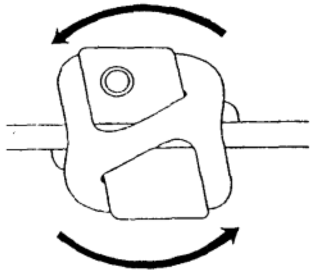


图 6—13 右上尖牙 Tip-Edge 环施以逆时针力，以保持牙的直立。

（六）Tip-Edge 附件的放置

附有唇面弓丝槽沟的 Tip-Edge 托槽必须准确粘着在每个牙齿上。这既有利于不同牙齿顺利通过第一、二、三期，又利于牙齿按照直丝弓达到最终的精确位置。

定位板或托架确保切缘或牙尖与弓丝水平维持适当的关系。图 6—14 示不同牙齿所需的高度和定位板相应的颜色，如需要也有 5mm 板（绿色）。



图 6—14 Tip-Edge 托槽粘着时应与冠长轴平行，定位板可准确地控制托槽的高度。

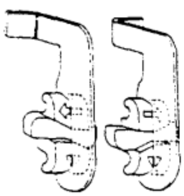


图 6—15 带定位托架的托槽

通常来讲，弓丝槽沟与切缘或牙尖的距离为 4mm。如果距离减小，则殆干扰和/或托槽脱落的机率将增加；距离增大，托槽的位置偏龈向，则没有足够的位置放置转矩及其他辅弓。甚至更重要的是，由于弓丝将低于牙齿邻面接触点，则难以保持牙弓长度及控制扭转。上侧切牙托槽槽沟距切缘距离一般为 3.5mm，但舌向错位者为 4mm。

双尖牙定位板或托架有标示冠倾斜方向的殆向臂弯曲末端附件，例如，第一双尖牙拔除病例的第二双尖牙标示的方向为近中，其他情况下标示远中。实际上，双尖牙托槽所附的箭头均标示着冠的倾斜方向，但定位板将其遮盖住了（图 6—15）。

磨牙颊面管需与支抗磨牙的殆平面平行。0.036″圆管经常置于龈端以防止由于殆力

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的作用使弓丝变形。方管与双尖牙槽沟处于同一水平，其目的在于 0.022″圆丝或方丝垂直向补偿的需要。

1. 托槽基板的转矩设计（图 6—16）。

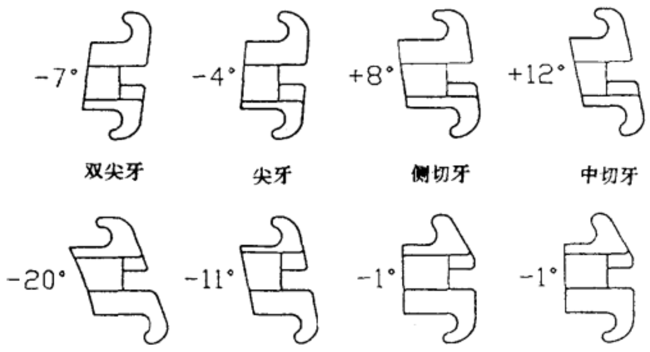


图 6—16　Rx—1 型 Tip-Edge 托槽基板的转矩适合于用方丝弓完成Ⅰ类错𬌗。

2. 托槽表面的倾斜度设计（图 6—17）。

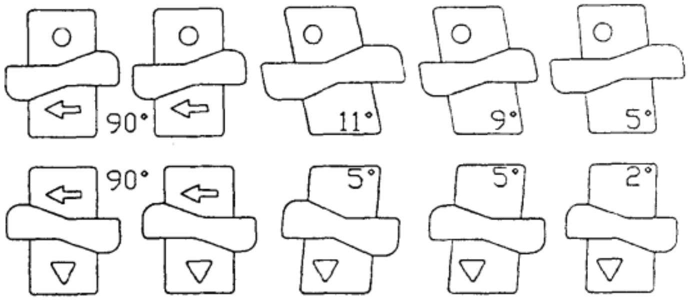


图 6—17　Rx—1 型托槽槽沟内的角度自动提供合适的倾斜度；如需要，
可持续使用边旁正轴簧和 0.022″弓丝以达到过矫正，
注意，下侧切牙 5°倾斜，可有助于治疗后的稳定性

当然，Tip-Edge 托槽槽沟的设计不仅提供了每个牙齿最终的倾斜及转矩角度，同时也允许除拔牙侧远中牙齿（近中倾斜者）外，其他牙牙冠的远中倾斜。

托槽应粘在牙冠的唇或颊侧的中央，以达到理想的排齐（图 6—18）。用弓丝刺刀状曲来实现前牙扭转的过矫正。

扭转的尖牙、双尖牙的托槽应偏离牙中央，以达到过矫正（图 6—19）。通过扭正簧或弹性结扎圈结扎来控制扭转。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

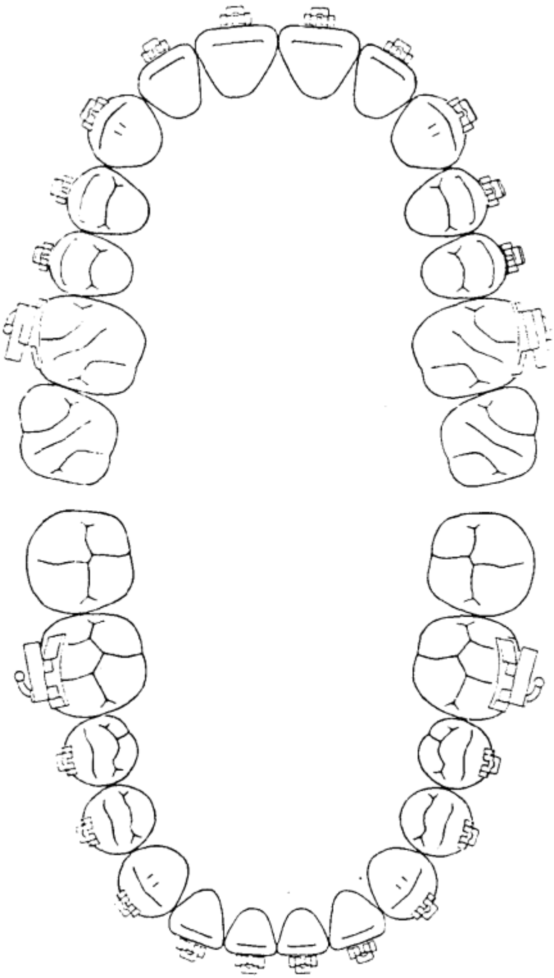


图 6-18 托槽粘于牙齿唇或颊面近远中的中央

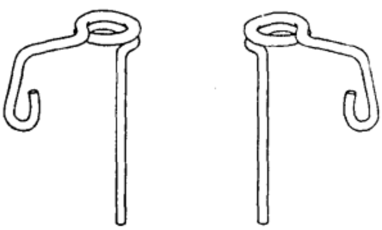


图 6-20 扭正簧左：顺时针，右：逆时针

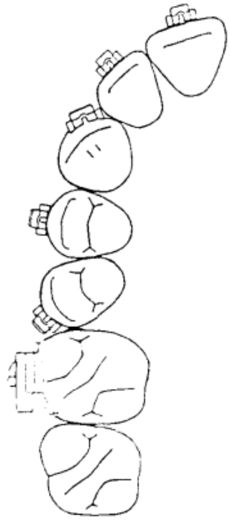


图 6-19 示右侧第二双尖牙和尖牙托槽的位置偏离牙齿中央；最终弓丝的结扎入槽将导致过矫正。

（七）扭正簧或扭转簧

扭正簧可以很容易地扭正牙齿而不需要换弓丝。由 0.014 圆丝弯制的扭正簧可引起牙齿从𬌗面观沿长轴顺时针或逆时针旋转。扭正簧通常是从龈向插入的（图 6－20 和 21）详细说明见第 8 章。

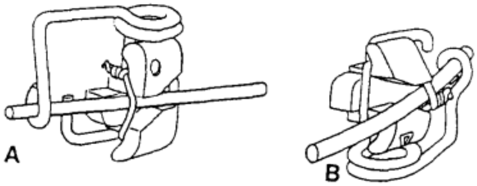


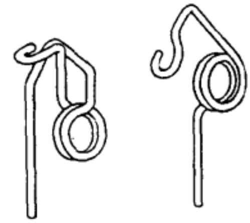
图 6－21 逆时针扭正簧

A. 上尖牙；B. 下前牙

（八）近远中向正轴簧或直立簧

正轴簧可以与弓丝的力量分开而达到近远中向直立每个牙齿。无论标准型的，还是边旁正轴簧均比其他附件更能体现差动牙运动的概念。有预成品的 0.014″澳大利亚丝制成的顺时针或逆时针正轴簧（图 6－22 和 23）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



边旁型　　标准型

图 6－22　正轴簧

左：边旁型；右：标准型

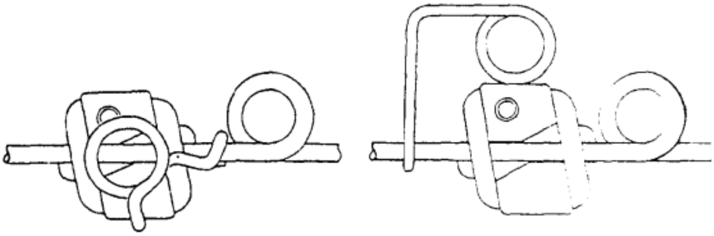


图 6－23　两种正轴簧

左：上尖牙的顺时针边旁型正轴簧；

右：同一牙齿上的标准型正轴簧

（九）动力栓钉或 T 型栓钉

是固定可摘的牵引圈或任何固定的弹性结扎圈的理想附件。与普通的牵引钩不同，动力栓钉是可以任意选择的，其可以在任何时间的任何托槽的切端或龈端插入托槽的垂直槽沟内。为了减少左右侧栓钉的需要，下侧头特别设计了 15°倾斜。可以在弓丝及结扎丝同时存在的情况下插入或取下（图 6—24 和 25）。

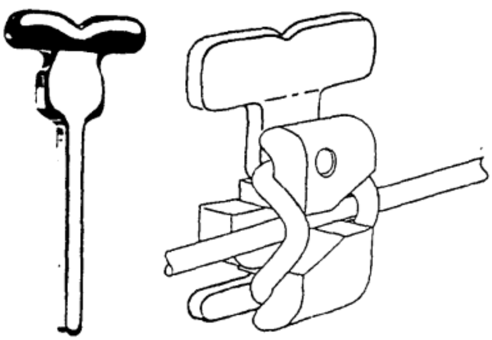


图 6－24　动力栓钉——可允许弹力结扎圈从近远中向或切端同时使用

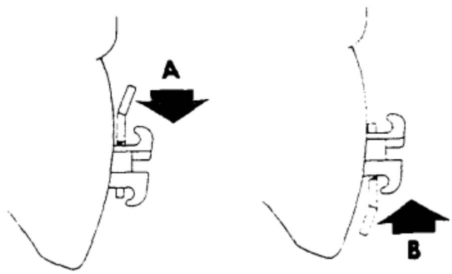


图 6－25　动力栓钉的不同就位

A．动力栓钉从龈端插入，头倾斜于唇侧；

B．动力栓钉从切端插入，头倾斜于舌侧

（十）弓丝

治疗通常始于上下颌的 0.016″圆硬丝，开始的弓丝最好为高张力，由澳大利亚 A. J. Wilcock 公司生产的 Extra Special Plus（E. S. P）或 Premium Plus（约 515、000P. S. I）弓丝。软而无力或直径小的弓丝所产生的力不能控制前牙或支抗磨牙。但若应用直径过大的弓丝，打开咬合的后倾弯产生的力过大，造在前牙有可能不动和/或支抗磨牙远中倾斜。

前牙垂直曲是在 0.016″初始弓丝上弯制的，以排齐严重拥挤的前牙（图 6—26）。无论如何拥挤，邻牙间只需一个垂直曲。过多的曲并没必要，甚至是禁忌。因为没必要最初完全入槽。此外，额外的曲可以刺激软硬组织且垂直曲增加弓丝的柔韧性，干扰前牙咬合的打开。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

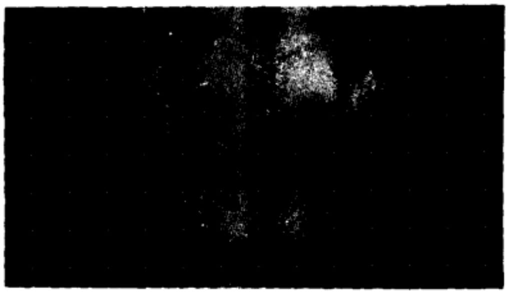


图 6－26　垂直曲入 Tip-Edge 托槽的情况，通常仅用于非拔牙拥挤病例，应尽早换成平弓丝以增加垂直方向的控制

垂直曲的唇弓应尽早换成 0.016″平弓丝，以避免上述问题的产生。除非那些非拔牙病例的后牙段长度需要增加时，垂直曲通常不用于弓丝的颊侧段。

由于没必要所有牙齿的弓丝均完全入槽，所以弯制水平或匣型曲就没必要。复杂的弓丝没有什么特殊的目的，反而干扰咬合的打开（垂直向控制），导致弓丝的浪费。如 Helical 曲也可以说是没必要的复杂的弓丝设计。

区段麻花丝（0.016″或 0.018″）或平的澳大利亚 Premium Plus 区段弓丝（0.010″或 0.012″）与 0.016″平弓丝同时应用可以排齐第一双尖牙拔除病例的前牙拥挤（图 6－27）。此方法可以促进前牙咬合的迅速打开，增加后牙控制，减少所需弓丝的数目。

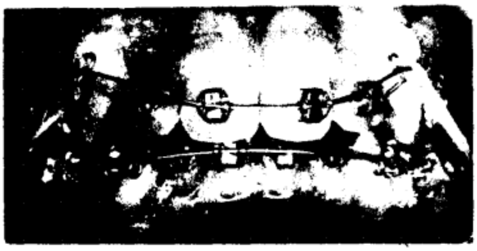


图 6－27　前牙排齐片段弓（0.016″或 0.018″麻花丝）与 0.016″主弓丝同时应用的情况。

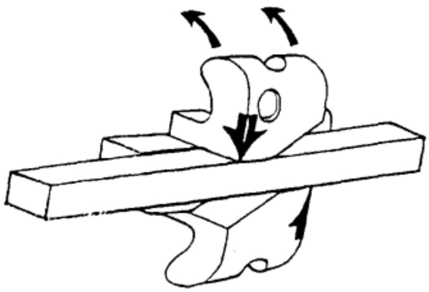


图 6－28　方弓丝提供了牙齿的三维控制

第一期治疗结束后，弓丝停止产生牙齿移动的力，仅维持第一期产生的牙弓形状和船平面。因此，第Ⅱ、Ⅲ期使用硬（0.022″）圆丝，以抵抗殆力，防止复发，支持关闭间隙的牵引力以及最后的控根辅弓产生的力。

（十一）方弓

通过 0.0215″×0.028″的方弓实现预先设计于 Tip-Edge 托槽基底内的转矩矫治。由边旁型正轴簧稳住弓丝于槽沟的直立/转矩面上，使其与方丝的上、下扁平面接触。如图 6－28 纵箭头所示，这可以实现冠的转矩矫治。牙齿近远中倾斜度（牙轴）靠 Tip-Edge 弹性结扎环维持，其释放的正轴力量远远小于弹簧产生的力。

（邓雨萌）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第七章　差动直丝弓技术的矫正程序

应用差动力及其机制的正畸治疗，可以明确地分为三期。实践证明，这种分期，有利于教学和学习，有利于对病人的治疗。每一期都制定明确的目标，只有完成这一期的目标后，才能开始下一期的治疗。为了有助于学习和研究，每一期的开始与结束时都留石膏模型。在第三期开始时，应拍摄 x 线片（头颅侧位片和口腔全景片），以确定在矫治结束时，牙根应移动的程度。

（一）第一期

在第一期开始时，每个牙齿的牙冠就应该朝着它最终位置的方向移动。所有的牙齿在特别精确的控制之下同时进行移动。除磨牙外，通常不需对牙齿的牙轴进行控制。小心地弯制弓丝，使用轻微的 2 盎司颌间牵引力，就能很好地控制磨牙。使其作整体移动。

在第一期中，必需让弓丝产生轻微的矫治力，在与轻微的颌间牵引力共同作用下，使前牙迅速地移动。这种轻微的力量，不会损害口内支抗，因此极少使用口外支抗（图 7—1）。

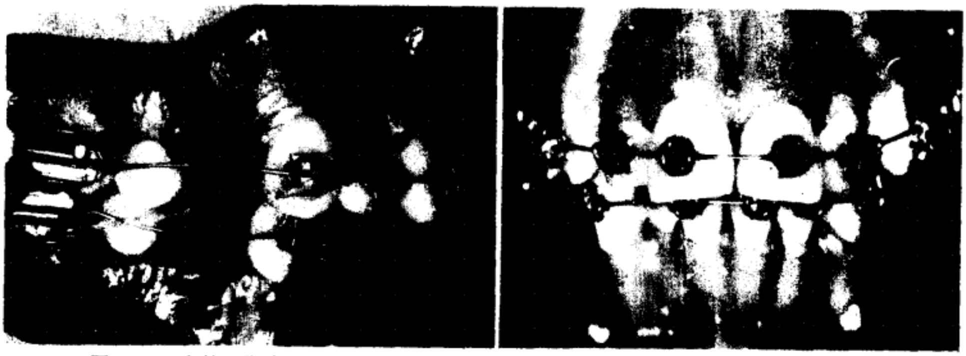


图 7—1　在第一期中矫治器安放的情况；上、下颌用 0.016 英寸的硬弓丝，弯制较大的支抗曲（打开咬殆），通过弓丝的弹性和牵引皮圈的力量可将前牙排齐；用弹力线通过托槽的垂直孔，将下颌右侧切牙结扎在弓丝上；注意当前牙排齐时，尖牙可自由地沿弓丝向远中移动；用 2 盎司轻微的颌间牵引力，直至前牙呈对刃殆。

第一期目标与操作方法（例举）

目　　标	操作方法
1、打开（或关闭）前牙咬殆	1. 使用 0.016 英寸硬不锈钢弓丝。 2. 在弓丝上弯制适当的后倾曲或使弓丝呈一定弧度 3. 如需要、持续配戴颌间牵引。
2、解除前牙拥挤	1. 使用平直主弓丝，加上前牙段排齐辅弓。 2. 若尖牙远中没有间隙，在主弓上弯制多个垂直曲。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目　　标	操作方法
3、关闭前牙间隙	1. 在平直主弓丝上，将弹力圈从一侧尖牙挂向另一侧尖牙。不锈钢结扎丝结扎时不要太紧，以利牙齿滑动。
4、过度矫正扭转的尖牙和双尖牙	1. 用扭正弹簧。必需用弹力圈或结扎丝将主弓丝结扎在托槽上。 2. 用弹力线把扭转牙结扎在主弓丝或邻牙上。
5、矫正后牙反𬌗	1. 改变单颌或双颌的弓丝宽度。 2. 双侧上下牙交互牵引，并配合将弓丝收窄或增宽。 3. 或先用快速扩弓过度矫正，然后保持一段时间。
6、矫正后牙段的近远中关系	1. 如需要，持续挂颌间牵引。 2. 上下弓丝弯制适当的支抗曲或打开咬𬌗曲。

注意：对𬌗的支抗磨牙必须保持𬌗接触。

在以上六个目标要求中，第一个目标，将前牙咬𬌗打开呈对刃𬌗是最重要的。而最后一个目标，取得磨牙中性𬌗，则较为不重要。换言之，在某种情况下，当进入第二期时，如果并未将磨牙的近远中关系纠正，是可接受的。但是如果未能将深覆𬌗打开，则是不可行的。

必须使对𬌗的支抗磨牙保持咬𬌗接触，在正常情况下，这不是一个问题。但在拨除第一磨牙的病例中，由于矫正弓丝及牵引力的作用，上颌第二磨牙发生远中倾斜，而下颌第二磨牙则发生近中移动，这样就会发生支抗牙无𬌗接触。不对称的拨牙病例，同样可发生支抗磨牙失去咬𬌗接触。

当支抗磨牙失去咬𬌗接触时，弓丝和牵引的力量、使磨牙伸长，以致前牙咬𬌗难以打开。如果这种趋势存在，应该使用直接的近中向牵引力来停止或近中前移已经远中倾斜的支抗磨牙（多数是上颌磨牙）。在第一期中，仅仅在上述情况下，才使用水平牵引力。

在严重的深覆𬌗病例，打开深复𬌗之前，应避免双尖牙与弓丝发生干扰。对于这类病例，双尖牙一般不粘托槽或进行任何矫正，而把这些工作，留到第二期中进行。

（二）第二期

第二期主要是关闭所有后牙剩余的间隙（图 7—2）。在非拨牙病例，通常没有第二期。

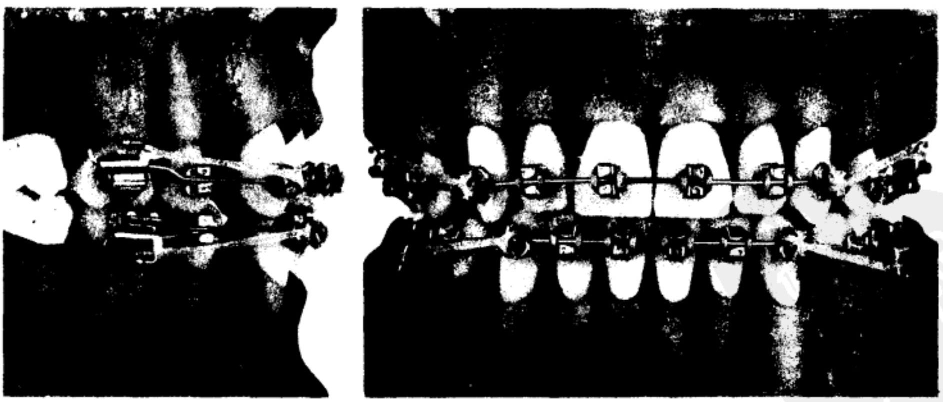


图 7—2　第二期开始时，矫正器与咬𬌗情况：后牙间隙关闭治疗阶段；用 0.022 英寸（0.559 毫米）弓丝以增强垂直向和水平向的控制；挂水平牵引链（E 弹力链）以关闭间隙；挂 Ⅱ 类或 Ⅲ 类牵引以维持前牙对刃关系

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二期的目标和操作方法

目　　标	操作方法
1. 保持所有在第一期取得的矫治结果	
(1) 前牙对刃秴关系	(1) 用 0.022 英寸的硬弓丝，但应将支抗弯曲减少。如需要、继续作颌间牵引
(2) 排齐前牙	(2) 用弹力链或结扎丝，将牙弓前段结扎，保证弓丝位于槽沟内并与扭转翼相抵。
(3) 关闭前牙间隙	(3) 用弹力链或结扎丝进行尖牙结扎。
(4) 过度矫正尖牙和双尖牙	(4) A. 将弓丝与尖牙（双尖牙）的托槽结扎起来。 B. 将双尖牙托槽与磨牙颊侧或舌侧用结扎丝结扎。
(5) 矫正或过度矫正后牙反秴	(5) A. 收窄或扩大的 0.22 英寸的弓丝。 B. 持续进行双侧颌间交互牵引。
(6) 矫正磨牙近远中关系	(6) 如需要，在关闭后牙间隙时作颌间近远中牵引。
2. 关闭所有后牙间隙	橡皮圈或橡皮链作水平牵引。

第二期所需的时间由 6 周至 6 个月不等。与下列因素有关：所关闭间隙的多少；病人的合作程度；病人某些习惯未纠正，特别是异常吞咽或吞咽顶舌习惯。

第二期的上下弓丝均用 0.022 英寸的硬圆丝，后倾曲或打开咬合作用的弓丝弧度亦相应减少。用较粗弓丝的主要目的是能保持在第一期已获取的前牙对刃秴的矫治结果，维持牙弓形态，以及能承受咬合动作所产生的力量——即不易受咬合的影响而使弓丝变形，并且能增强对磨牙的控制。总而言之，能确保矫治的进程，减少复诊时所需的时间（图 7—3）。

(1) 安放制动装置　在第二期中，有时需要采取积极的措施，以解决在牙弓中所剩余的间隙多于所需要间隙的问题。引起多余间隙的原因可能是先天缺牙、过小牙或者在可拔牙可不拔牙的边缘病例中采取拔牙方法的病例。但无论何种原因，都需要采取一定的措施，以防止前牙被过度地后牵。

通过制动机制的作用（尖牙、双尖牙置放竖直簧，Tip—Edge 槽沟的倾斜面与主弓丝相抵而限制继续倾斜，或使用方丝），可防止前牙牙冠无限制地向远中或腭侧倾斜。然后，在新建立起来的前牙支抗和后牙间使用较大的（6～10 盎司）水平牵引力。

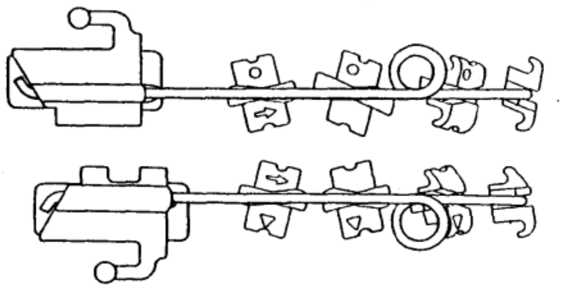


图 7—3　Tip—Edge 槽沟与主弓丝的关系：这是在矫治拔除第一双尖牙的Ⅱ类 1 分类错秴，第二期完成时的情况；注意 0.022 英寸圆丝直接通过 0.022×0.028 英寸的秴面颊侧管的情况。

在这种机制下，原来各个较小牙根的前牙，联合成一个大支抗单位，从而使后牙能较快地向近中移动。若只用轻微的水平牵引力，后牙则移动迟缓。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

用这种方法，可以将前牙后移关闭间隙变为后牙前移关闭间隙，从而使牙弓处在颌骨较前的位置上，其结果便产生较平直或凹面型的趋势减少。产生凹面型，往往是由于后牙发挥了充分的支抗作用，通差动牙运动方式，使前牙过多地向后移动而形成。

小心地使用“制动”装置，避免使用时间过早，或用于并不需要的病例。操作者必须认识到，在第三期结束时，所有的牙在竖直过程中，其牙冠多有唇向和或近中移动，特别在拔牙治疗的病例，从实践中获得的经验和研究成功病例的模型，可帮助掌握应在什么时候使用“制动”装置。

通常没有经验的操作者会过早地或经常地使用“制动”装置，这样会产生应该避免出现的双颌前突。

某些病例采取拨除第二双尖牙或第一磨牙或邻面片切的方法，比拨除第一双尖牙可能会获取更完美、稳定的效果。

(2) E 型弹力链　弹力链（E 链）有 8 种尺寸，它由一种加热后硬化的材料（非热熔塑胶）制成。不需病人配合仍可提供可靠的力源，用于颌内间隙关闭或扭正磨牙（图 7－4）。

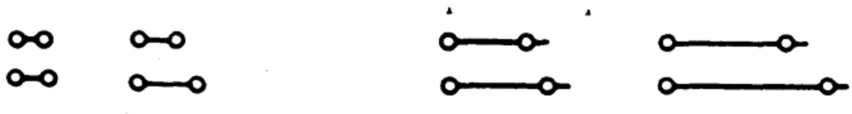


图 7－4　E 型弹力链

E 弹力链的吸湿性比一般由热熔塑胶材料制成的产品较低，因此其拉力增加，保持作用的时间增长，可置放 6 个月而不用更换（图 7－5）。

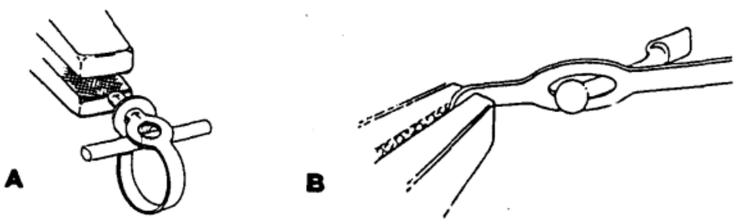


图 7－5　挂弹力链的方法

A．大号 E_{5-8} 弹力链有独突的把柄，使其易于挂在弓丝上；　B．挂在牵引钩上的基本方法

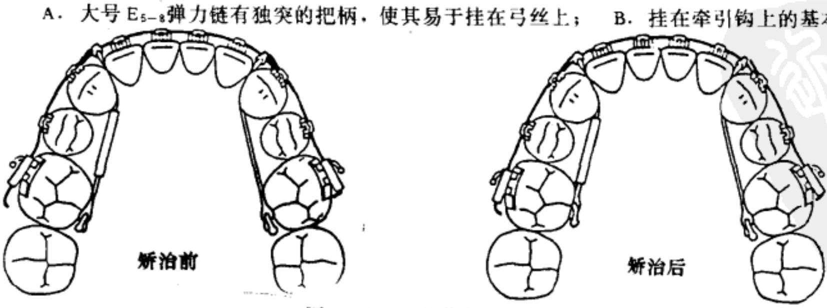


图 7－6　E 型弹力链的应用及作用

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

如图 7—6 所示，将弹力链挂在弓丝与磨牙间时，能有效地扭正牙齿。行使这种方法时，必须用 0.022 的弓丝，以防止前牙段受影响而变形。注意在右侧弓丝末端紧贴颊侧管远中作弯曲锁住，防止磨牙扭转。而左侧置放一段胶管，可防止对舌的不良刺激。上颌的 E 弹力链通常放在中切牙与侧切牙之间的弓丝上，而下颌则如图 7—6 所示，放于尖牙近中。上颌的这种做法是防止 E 弹力链在尖牙唇面经过而对尖牙冠产生压力，使其牙根有不必要的唇向移动。

(3) 第三期前期　在第二期结束时，有时并不直接进入第三期，而是用一些时间做进入第三期的准备工作，包括使双尖牙排列在更好的位置上，扭正支抗磨牙，以及平整殆平面。

在第二期时，双尖牙常常不安放托槽，其原因可能是它们萌出不足，也可能是有些操作者的习惯做法。但不管怎样，双尖牙必须位于适当的位置，包括高度和旋转度，能够容许 0.022 圆丝进入 Tip—Edge 托槽的槽沟内，才能开始进行第三期治疗。

进行第三期治疗前，另一重要的考虑是支抗磨牙是否有扭转，特别是上颌。当关闭后牙间隙时，由于弹力圈的牵引，磨牙可发生远中颊向扭转。在第二期中用 0.020 的弓丝，凭经验可防止这类问题发生。然而，最好还是在进入第三期前检查磨牙的情况。由于尖牙竖直簧的交互作用力，以及作用于四个前牙的辅弓，在其使牙根向腭侧扭距时的交互作用力，对上颌磨牙在整个第三期中有近中牵拉的作用。由于主弓丝的末端被弯曲锁住磨牙颊侧管，所以这种近中牵拉的力量，是通过主弓丝传给磨牙的。在第三期开始时，如果磨牙已经存在远中颊向扭转，那么其扭转程度将越加严重。

后牙间隙关闭后，对上下殆平面必须重新评估。如果下牙列的司匹氏曲线或上牙列的补偿曲线重新明显出现，在进入第三期前，就必需解决这些问题，并且在颊侧段要取得良好的咬殆关系。

第三期前期，聪明的做法是单颌或双颌都换用 0.016 圆丝约 6 至 12 周。这不仅使病人更加舒适，而且 0.016 圆弓丝相对较有弹性，能很快地平整咬殆平面，将双尖牙升高到所需的位置。同样地，配合用轻微的舌侧牵引力（防止牙弓前段弓丝变形）、弓丝能将磨牙作远中舌向扭正。当然，双尖牙可以用扭正弹簧同时得以扭正。

在使用竖直簧和前牙控根辅弓时，主弓丝一般不用 0.016 英寸的弓丝。因为它们弹性较高，在边旁竖直簧或控根辅弓的作用下容易变形，从而产生前牙覆殆加深、颊侧牙段开殆，支抗磨牙失控。

（三）第三期

除磨牙外，在第三期才开始处理牙轴问题。此期牙齿的移动，主要是作近远中竖直，或腭向扭矩牙根。这些移动是由与主弓丝分开的辅助弓丝所产生的作用来完成。见图 7—7，保留使用第二期同一弓丝（0.022）以承受辅弓所产生的互为作用力。

较粗的弓丝、可保持第一、第二期所取得的矫治结果。放置控根移动的辅弓，可对主弓丝的变形影响减至最少程度。由于移动牙根的力与主弓丝所施的力分开，所以能精确的控制扭距或竖直牙根的力量。由于所需要改变牙轴的牙齿才受力，所以其他牙则相对稳定，这些稳定的牙又成为维持牙弓形态和控制垂直向运动的有利因素。

扭矩控根辅弓和个别牙竖直簧能产生持续的力量，可使复诊间隔长达 2 个月。Tip—

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Edge 托槽的槽沟，在牙冠取得正常的角度后，能自然地停止牙冠过度竖直。

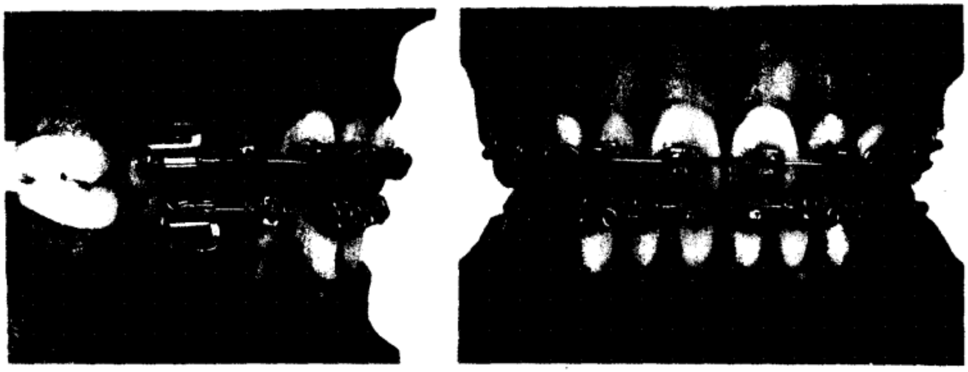


图 7－7　在转矩和根直立矫正初期，就应使用 0.022 英寸主弓丝。当用辅弓进行控根扭矩时，主弓丝必需用 0.022 英寸圆弓丝；Tip－Eage 托槽可防止竖直簧过度矫正；根据需要挂 Ⅱ 或 Ⅲ 类牵引，以维持上下牙弓的近远中关系。

弓丝的末端必须在颊侧管作远中弯曲锁住，以防止竖直簧和扭距辅弓的交互作用力的影响下，使已关闭的间隙重新出现。

第三期的两个目标及操作方法

目　　标	操作方法
1. 保持所有在第一、第二期所取得的矫正结果	1. 与在第二期列举的保持第一期取得矫正结果所制定措施相同。
	2. 在主弓丝末端打弯锁住磨牙颊管，以保持牙弓连续（无间隙）；不结扎尖牙。
2. 所有牙齿达到理想的轴倾度	1. 按需要，用竖直簧获取牙齿最佳的近远中倾斜度，槽沟的直立面可防止过度矫正。
	2. Tip-Edge 结扎圈能维持和/或作用于牙齿，使其达到最终的倾斜度。
	3. 扭矩辅弓使牙根作唇或腭向移动。
	4. 与槽沟大小一致的方形弓丝，配合用边旁竖直簧，能使各牙达到合适的轴倾度。

注意，在 Ⅱ 类或 Ⅲ 类基骨不调的病例中，零度转矩的方形弓丝不应该不加选择地用于上下切牙托槽内。因为这样可能引起前牙唇向或舌向移动，使前牙复发成 Ⅱ 或 Ⅲ 类关系，导致矫治时间延长，或需用手术矫正。

在第一、第二期中，结扎尖牙是使六个前牙连在一起。而在第三期，则不需结扎尖牙。事实上，在第三期结扎尖牙是不正确的。因为已向远中倾斜的侧切牙，在竖直时需要间隙，若将尖牙结扎，由于间隙受限而令它们竖直受阻碍。如不结扎尖牙。尖牙可沿主弓丝向远中滑动，关闭存在于拔牙区的间隙——通常在拔牙区会有间隙出现，从而提供间隙给侧切牙竖直。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

当所有牙齿取得最佳的近远中轴倾角时，可除去竖直簧和普通结扎皮圈，换用 Tip—Edge 弹性结扎圈（图 7—8）。

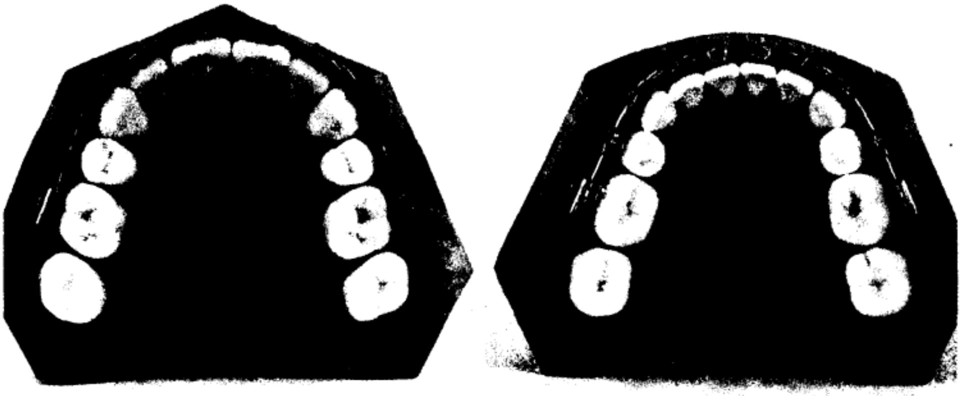


图 7—8　第三期开始时上下牙弓的𬌗面观；注意，主弓丝没有外展或内收弯曲，这是由于托槽本身备有适当的补偿；上下弓丝末端弯曲锁住磨牙颊侧管远中端，以防止由于边旁竖直簧和前牙扭距接根辅弓的交互作用力的影响下使间隙重新出现。

（王大为）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第八章　Tip－Edge 矫正技术

（一）钳子

1. 细丝钳

差动力直丝弓技术所使用的主要钳子是“细丝钳”，它是从 Angle 为 S. S. White 牙科公司最初设计的钳子改进而来的，又称作 139 号钳或鸟嘴钳（图 8－1）。

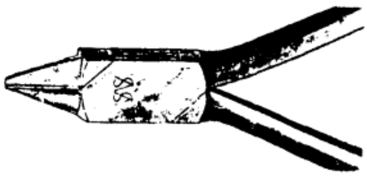


图 8－1　鸟嘴钳



图 8－2　细丝钳

从插图上可以看出为什么它叫鸟嘴钳，这是 Begg 医师在发展其技术过程中所使用过的钳子，他发现为了弯制更加精细的矫正曲如他最初使用的靴形牵引钩和垂直曲，有必要减小钳喙的尺寸。

现在使用的所有的“细丝钳”都是在这种原始的钳子的基础上发展而来的。钳喙比以前的长了，尖端比以前更细，有些钳子在钳喙根部有平的部分或刻断钳的刃，也就是把两把钳子做成了一把钳子（图 8－2）。

钳子的尖端（通常是一个圆喙一个方喙）用于大多数矫正曲和弓丝的弯制，以及将唇弓放置于口内，喙根部的平的部分通常用于夹紧弓丝以便沿其长轴扭转使用，如用于末端双折时的颊舌向转矩或改变尖牙牵引圈的唇舌向倾度。注意有些细丝钳喙根部是刻断钳。

为了能弯制出细小的垂直曲，应使用钳喙前方靠近尖端的部分弯制钢丝，有的钳子在接近尖端 0.5 至 1mm 处有细小的刻痕以防止弯制时钢丝滑脱（图 8－3）。

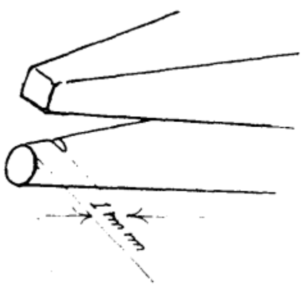


图 8－3　防止钢丝滑脱的刻痕

2. 弓丝成形钳

原始的弓丝成形钳是用于弯制带状弓和方丝弓矫正器的弓丝的（图 8－4）。通常两钳喙之间的后部有 0.020 英寸的间隙（此特点是 H. D. Kesling 医师于 40 年代后期附加上去的（图 8－5））。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

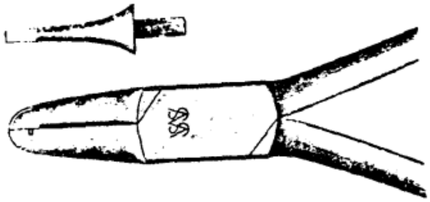


图 8—4　原始的弓丝成形钳有夹持带状弓的间隙



图 8—5　现代弓丝成形钳

这种钳子的用途同细丝钳的平喙部分，还可用于唇弓末端双折时夹紧双折的部分以便缠绕弓丝（见后述）。

3. 栓钉及结扎丝刻断钳（图 8—6）

Angle 当初用此钳刻断及去除带状弓的栓钉，现在通常用于去除矫正簧及刻断结扎丝。注意：这种薄刃刻断钳不能用于刻断任何尺寸的硬丝，否则会造成钳喙折断或变形。



图 8—6　结扎丝刻断钳

（二）弓丝弯制

1. 基本弯曲

差动力直丝弓技术中所使用的矫正弓丝大多数是由圆丝弯制的，前牙打开咬合及排齐使用 0.016 英寸高张力无应力衰减的弓丝，垂直及水平向的控制在第二和/或第三阶段由 0.022 英寸弓丝维持。

所有唇弓均由下述两种或两种以上的基本弯曲组合而成（图 8—7）。

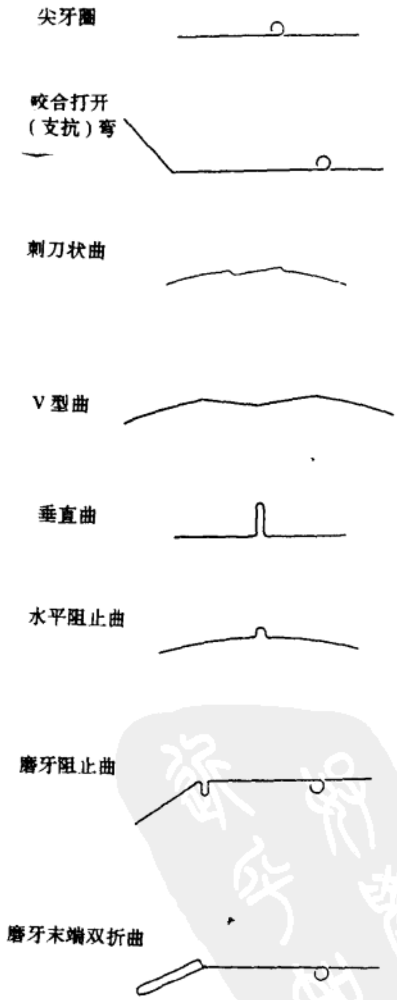


图 8—7　各种弯曲

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

弯曲与用途

弯　曲	用　　途
尖牙圈	挂皮圈或结扎用，及保持尖牙之间的牙弓长度。
咬合打开（支抗）弯	打开前牙咬合及通过保持磨牙位置来保存支抗。
刺刀状曲	保持前牙过矫正，调节后牙颊舌向或拾龈向的不协调
V 型曲	保持前牙的过扭正
垂直曲	排齐或过矫正拥挤的前牙
水平阻止曲	防止牙齿沿弓丝滑动以保持牙弓长度
磨牙阻止曲	防止磨牙近中移动以保持牙弓长度或用作扩弓曲增加牙弓长度
弓丝末端双折曲	控制支抗磨牙的颊舌向倾斜度并同时允许弓丝沿颊面管滑动

2. 垂直曲

在 0.016 英寸的初始弓丝上弯制垂直曲用于后牙无间隙时排齐严重拥挤的前牙，两邻牙之间使用一个垂直曲即可，尖牙远中通常不用垂直曲（除非磨牙颊面管近中有扩弓曲）。

垂直曲——应与弓丝从绕盘内出来的弧形平面呈直角（图 8—8）。



图 8—8　弯制个别垂直曲

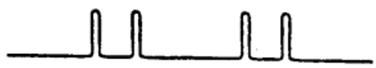


图 8—9　垂直曲唇面观

用一段 0.016 英寸的弓丝弯制 4 个垂直曲与图 8—9 比较，图 8—9 为实际尺寸，可将弯好的弓丝与其重叠进行比较（图 8—9）。

将上面弯好的垂直曲两曲之间的部分向侧拉出，垂直于纸面与图 8—10 重叠。

通常这一步骤不需用钳子，用手指即可完成，用以矫正牙齿唇舌向错位及扭正的保持（图 8—10）。



图 8—10　垂直曲拾面观

弯制三段带有 4 个垂直曲的弓丝，并对照图 8—11 调节两曲之间的部分（图 8—11）。

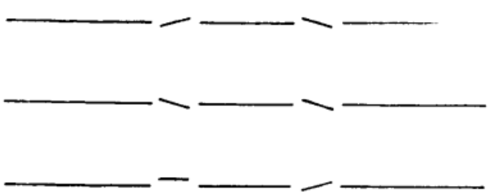


图 8—11　各种垂直曲的拾面观

3. 刺刀曲

刺刀状曲用于保持由垂直曲完成的过矫正及矫正轻微的牙错位，刺刀状曲与唇弓形态在同一个水平面上，其大小与牙冠大小直接相关，而与牙齿不齐的程度无关。

弯制一段 0.016 英寸的 Special 型澳丝与下图重叠对比（图 8—12）。



图 8—12　刺刀曲

刺刀状曲在牙齿错位不严重的部位可取代垂直曲进行小的过矫正（图 8—13）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

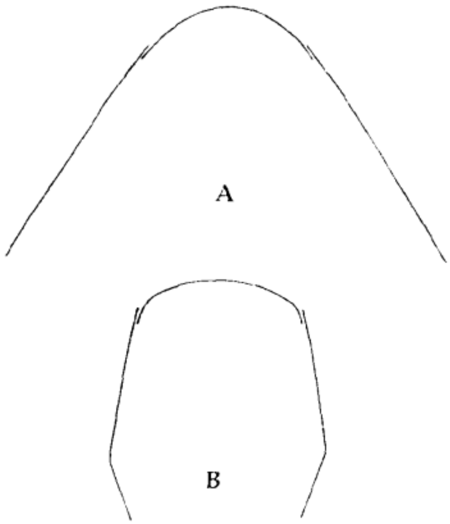


图 8－13　两种不正确的唇弓形态
A．唇弓过宽；B．唇弓过窄

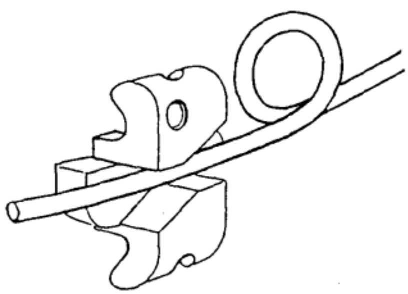


图 8－14　颌间牵引圈呈垂直向，或稍许偏唇向，通常位于尖牙托槽翼的近中 1 mm。

如图 8－13 所示，A 和 B 的唇弓形态均不正确：

A．不正确：

（1）尖牙之间的前段弓丝弯曲太大；

（2）在牵引圈远中无“尖牙弯曲”；

（3）此弓形插入磨牙颊面管后会导致尖牙区宽度缩小及中切唇向移动。

B．不正确：

（1）尖牙之间的前端弓丝太平会导致尖牙成为颊侧后牙段的成员；

（2）尖牙会移至侧切牙的舌侧；

（3）在颌间牵引力的作用下造成磨牙区狭窄；

（4）一般情况下弓丝末端不需要内收，除非磨牙需要扭转。

4．颌间牵引圈（尖牙圈）

垂直向的颌间牵引圈为挂颌间牵引皮圈提供了一个明确的部位，无论近远中向或㗊向的牵引均能使用。牵引圈中心还可用于钢丝及弹力线的结扎，且不影响牵引皮圈固位的稳定性（图 8－14）。

注意牵引圈的前方位于前部弓丝的唇向，以利远中向的结扎或更换牵引皮圈方便。这种弯制方法自动形成了侧切牙的内收曲，而这正是尖牙和侧切牙之间排列所期望的，圈的远中边缘位于唇弓的舌侧，且不能接触尖牙托槽的近中翼以防止前牙出间隙或尖牙发生扭转。

尖牙圈的优点：

（1）弯制简便——可以使用比较硬的弓丝；

（2）增加了中侧切牙打开咬合的力（弹性较小）；

（3）需要时可以近远中移动；

（4）在口内折断的机会较少。

用两根 0.016 英寸的 Special 型澳丝弯制带有颌间牵引圈的唇弓，并与下面的插图重叠对照。增加支抗曲用于前牙深覆㗊病例（图 8－15）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8－15　标准唇弓形状图
左：上颌；右：下颌

（三）弹力圈

Tip－Edge 托槽为唇向槽沟，因此唇弓比较容易入槽，弹性结扎（弹力圈）比栓钉更容易放置及去除，并且为矫正器提供了一个额外的弹性作用点，因而减少了开始的不适及托槽的脱落（图 8－16）。

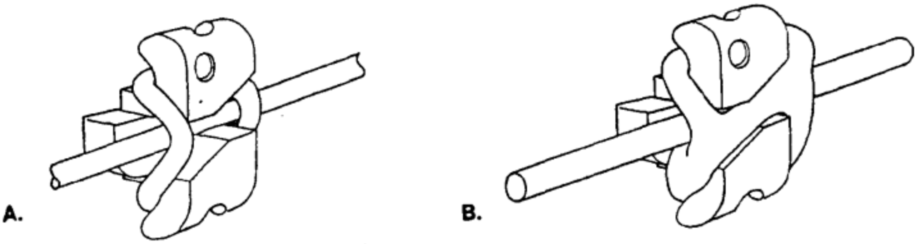


图 8－16　两种弹力圈及其作用
A．普通弹力圈可用于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ期圆丝及方丝的结扎固定；
B．Tip－Edge 弹力圈用于将牙齿固定在期望的近远中倾斜位置，可用于方丝或圆丝

放置弹力结扎圈：最简便最卫生的放置弹力结扎圈的方法是采用结扎枪（Straight Shooter）和弹力圈夹（Ring Clip）（图 8－17 和 18）。

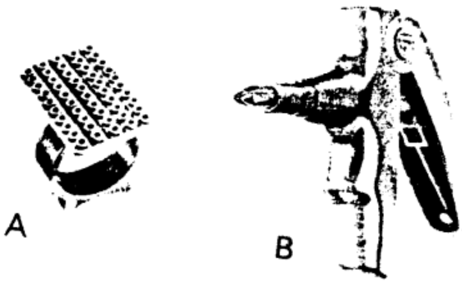


图 8－17　结扎枪及弹力圈夹
A．弹力圈夹，其上有 50 个弹力圈；
B．结扎枪，用于放置弹力圈

PDG
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

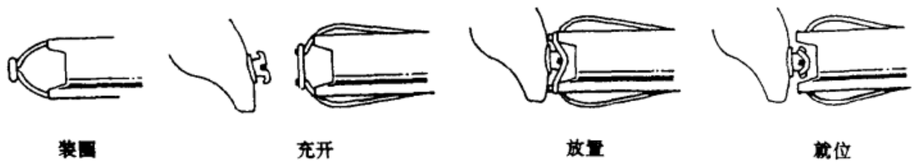


图 8－18　结扎枪的操作过程（包括弹力圈在结扎枪上、充开弹力圈、置于托槽上和就位四步骤）

结扎枪还可用于将 Tip－Edge 弹力圈放置于槽沟内的弓丝上。

当然，所有弹力结扎圈均可用钳喙为锯齿状的钳子（血管钳）放置，但如果结扎圈滑脱或拉断，则造成软组织损伤的机会要比使用就位器多。

（四）结扎丝

结扎丝用于需要使牙齿沿弓丝滑动的托槽（见图 8－19A），或扭正牙齿时固定一侧的弓丝与托槽（见图 8－19B）。

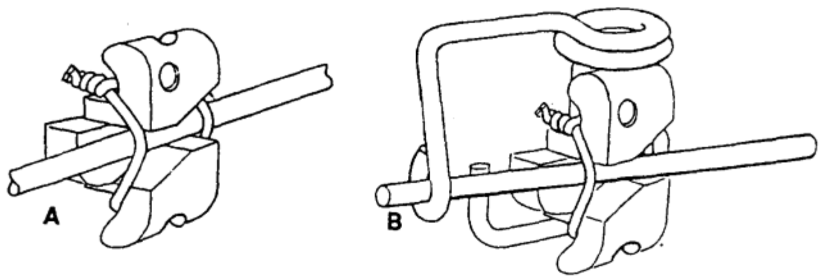


图 8－19　结扎丝
A．用于弓丝滑动　B．配合扭正牙齿

（五）尖牙结扎

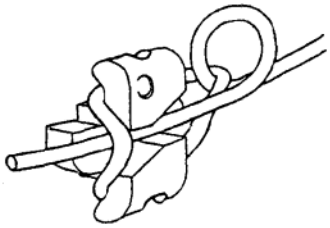


图 8－20　尖牙结扎

尖牙结扎（图 8－20）用于防止尖牙沿弓丝远中滑动，通常于 6 个前牙已经排齐时使用。在用同轴的细澳丝或镍钛辅弓排齐拥挤的前牙时不能使用尖牙结扎，否则不利于尖牙沿弓丝远中滑动。尖牙结扎可用在弓丝入槽之后进行，也可在其入槽之前先穿入尖牙圈中以利于扭转的控制（图 8－21）。

当然尖牙结扎也可使用结扎丝。

注意：如果颌间牵引圈与尖牙托槽近中之间的距离大于 3 mm，弹力圈的力量会使尖牙近中舌向扭转。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

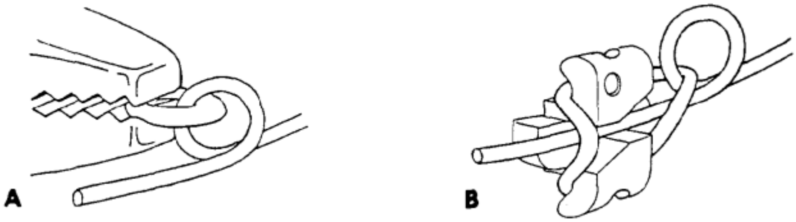


图 8—21　弹力圈用于尖牙结扎

A．弓丝入槽之前弹力结扎圈穿入尖牙圈；

B．弓丝入槽之后，弹力圈在托槽的近远中均位于弓丝的唇侧，因而有利于对尖牙扭转的控制

（六）尖牙圈——调节其在唇弓上的位置

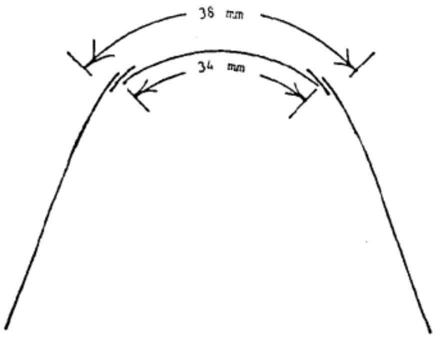


图 8—22　尖牙圈或环的位置调节

尖牙圈在必要时可以沿唇弓近远中移位，如当前牙间隙关闭时，尖牙间弓丝长度减短，此时，尖牙圈可以作相应的近中移动而不必在弓丝上弯曲或换新的唇弓（图 8—22）。

对照图 8—22 所示弯制一唇弓，两尖牙圈之间的弓丝长度为 38 mm，并按下述步骤将每个圈近中移动 2 mm，使两圈之间的弓丝长度减短为 34 mm（图 8—23）。

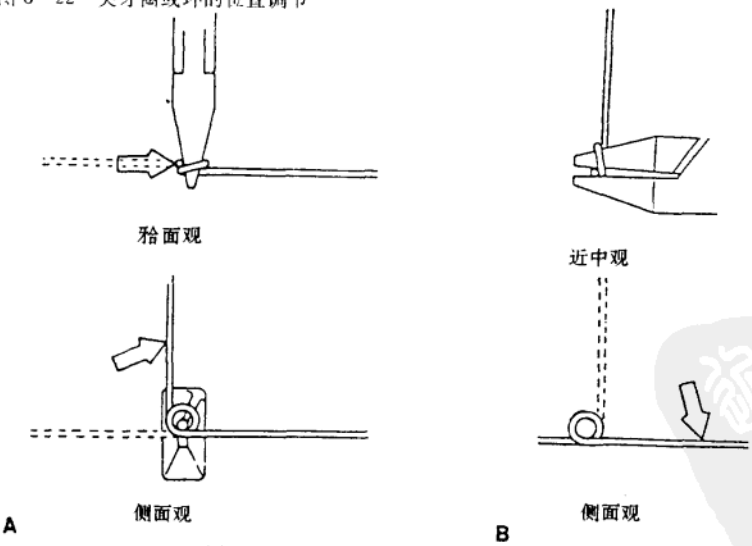


图 8—23　近中调节尖牙圈的操作步骤

A．首先从唇弓的舌侧将鸟嘴钳的圆喙插入牵引圈将靠近钳柄一侧的弓丝旋紧 1/4 圈；

B．第二步，取出钳子从唇侧插入牵引圈，再将此时靠近钳柄那侧的弓丝旋松 1/4 圈。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（七）弯制平弓——无垂直曲

只要条件许可，尽可能使用平弓，以提供最大的垂直向（打开咬合）及水平向（牙弓宽度）控制。

1. 弯制

用 0.016 英寸弓丝弯制上下平弓，如下图所示的情况，前牙无拥挤，因而不必弯制垂直曲。注意牵引圈、支抗曲及唇弓远中末端的位置（伸出颊面管远中 2～3 mm）。另外注意第二双尖牙不粘托槽，以避免弓丝受干扰而影响打开咬合（图 8—24）。

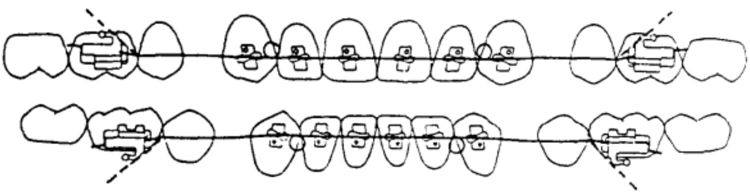


图 8—24　平弓或直丝弓

2. 成形

将上述弓丝弯制成适当的弓形并按下图所示调整唇弓宽度（图 8—25）。

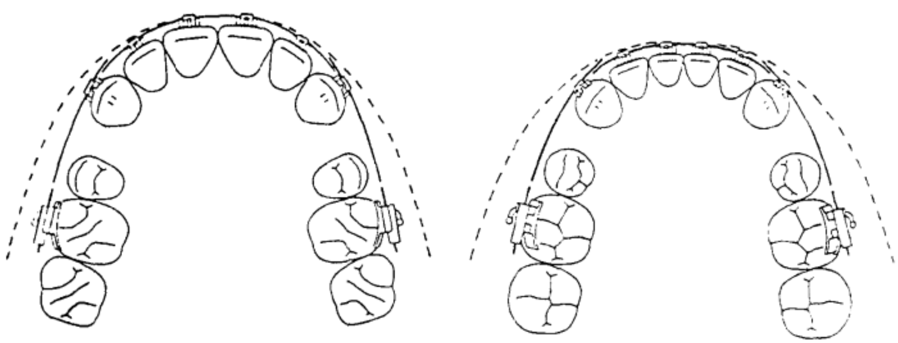


图 8—25　上、下直丝弓弓形的适当增宽

上图所示的唇弓宽度并不会产生扩弓效果，但却能对抗由于颌间牵引和/或支抗曲对磨牙的伸长作用而导致的支抗牙舌倾。

（八）打开咬合曲（支抗曲）

为了最大限度地打开咬合，应在 0.016 英寸的弓丝上弯制足够大的支抗曲或 Spee 曲，使唇弓前部位于托槽槽沟的龈向约 20～30 mm（图 8—26）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

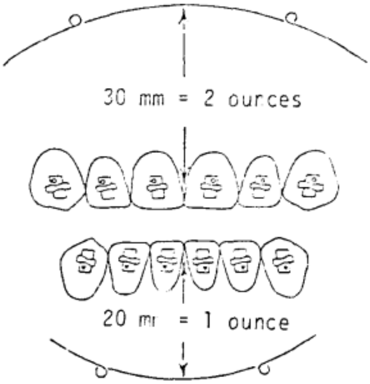


图 8—26　适当支抗曲的要求

当打开咬合的同时需要矫正Ⅱ类关系时，上唇弓对上前牙的压入力应大于下唇弓，以抵消Ⅱ类牵引的垂直分力。

咬合打开曲的大小不宜完全以角度来作为标准，支抗磨牙的倾斜度不同对支抗曲的大小有重要的影响，如果一侧的支抗磨牙近中倾斜而另一侧是直立的，那么唇弓的一侧需要较大的支抗曲，而另一侧却只需要很小的支抗曲或不需要支抗曲，总之应该使唇弓前部产生均匀地压低力（图 8—27）。

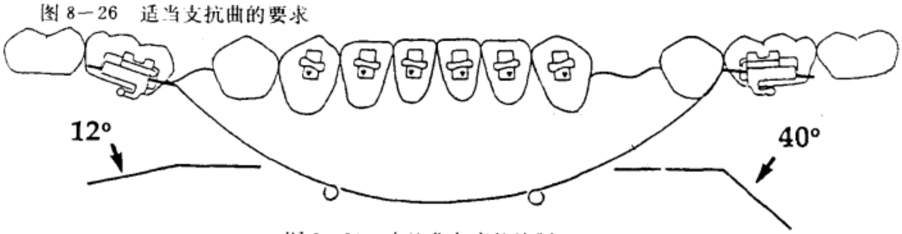


图 8—27　支抗曲角度的控制

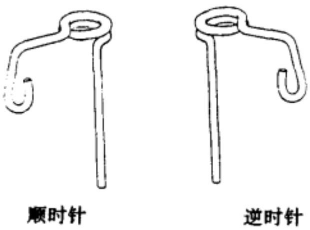


图 8—28　扭转簧或旋转簧

（九）旋转簧

扭正牙齿最有效最灵活的方法是用旋转簧（图 8—28），任何牙齿的扭转均可用旋转簧来矫正而不需要去除唇弓（图 8—29）。

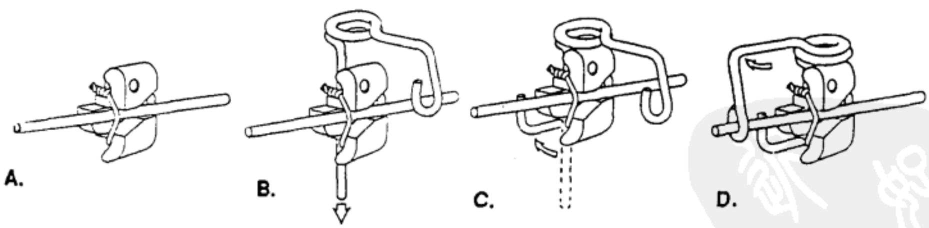


图 8—29　扭转簧的具体应用

A. 用结扎丝或弹力圈将唇弓扎入托槽、若扭转比较严重，则唇弓的一侧要用结扎丝扎紧。

B. 从托槽龈向插入旋转簧；

C. 将旋转簧从托槽〓方伸出的部分向牙齿需要扭转的方向弯 90°，并将其末端向龈向打弯；

D. 推旋转臂挂在唇弓上，此时旋转簧即可产生扭正牙齿的旋转力。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 8—29 显示在右上尖牙如何使用逆时针方向的旋转簧，注意弓丝在托槽的一侧用结扎丝结扎以防止牙齿的这一侧在旋转时舌向移位。

由扭转牙的殆面观来决定使用哪一种旋转簧，以殆面为钟面确定牙齿需要顺时针还是逆时针旋转，需要顺时针方向旋转的，使用顺时针旋转簧，需要逆时针旋转的使用逆时针旋转簧（图 8—30）。

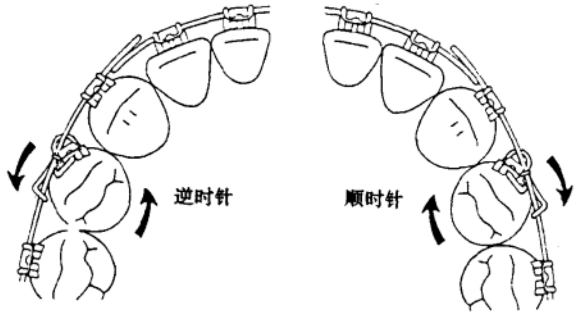


图 8—30 顺时针或逆时针扭转簧的不同应用

图 8—30 左侧使用逆时针旋转簧，右侧使用顺时针旋转簧，注意托槽位置略偏近中，以便旋转簧去除以后，牙齿能保持在过矫正位置。另外注意托槽的远中有结扎丝结扎。

（十）弯制唇弓的步骤（有垂直曲的唇弓）

垂直曲的高度大约为 5/16 英寸，每个曲的近远臂应该平行，彼此分开约 1 mm。两个牙之间，不管其拥挤程度如何，均使用一个垂直曲即可。注意，如果需要矫正深覆殆，第二双尖牙应在第 I 期结束后再粘托槽（图 8—31）。

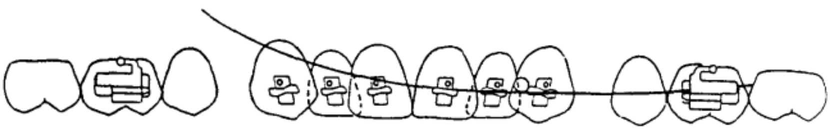


图 8—31 弯制垂直曲唇弓的第一步

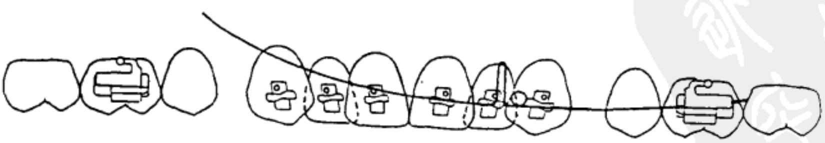


图 8—32 弯制第一个垂直曲

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（1）将弓丝插入左侧磨牙颊面管，在尖牙托槽的近中弯制尖牙圈（图 8—31）。

（2）弯制第一个垂直曲的远中臂，使其尽可能接近尖牙圈（与尖牙圈相距一个钳喙的宽度），完成第一个垂直曲，返回到𬌗平面（图 8—32）。

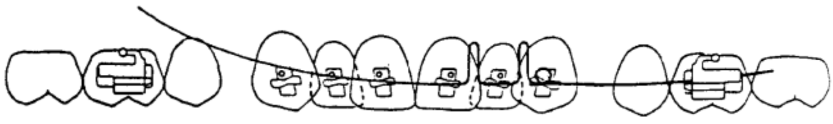


图 8—33　弯制第二个垂直曲

（3）远中移动弓丝，使第一个垂直曲的近中臂位于侧切牙远中面的近中约 1/2mm 处，再用钳子夹住侧切牙托槽段的弓丝弯制第二个垂直曲的远中臂，使其位于侧切牙近中面的远中 1/2mm，完成第二个垂直曲，返回到𬌗平面（图 8—33）。

注意按上述方法弯制的两个垂直曲之间的侧切牙托槽区弓丝的长度仅比侧切牙的宽度少约 1mm，如果这段弓丝的长度再短一些，仅仅为中切牙和尖牙之间的长度，则最后尖牙之间的弓丝的长度就太短了，不能产生足够的间隙排齐六个前牙。

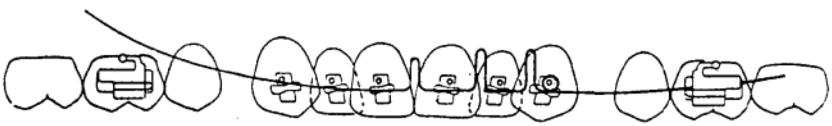


图 8—34　弯制第三个垂直曲

（4）将弓丝再向远中移动，使第二个垂直曲的近中臂位于中切牙远中面的近中 1/2mm 处，用钳子夹住弓丝弯制第三个垂直曲的远中臂，使其位于中切牙近中面的远中 1/2mm 处，完成第三个垂直曲。注意此时弓丝的末端超出磨牙颊面管远中较长一段，这一段弓丝的长度反映唇弓前端开展间隙以排齐左侧中切牙、侧切牙及尖牙的量（图 8—34）。

（5）按上述方法，继续完成对侧垂直曲的弯制工作。上述步骤是为右手操作者设计的，若为左撇子，则可从右侧磨牙开始，和上述顺序正好相反。

警告：弯制带有垂直曲的唇弓最常见的错误是垂直曲之间的托槽段弓丝太短，这段弓丝不应该短到正好能插进两邻牙之间（下图 A 所示），这会导致间隙开展不足而延长治疗时间。在治疗开始阶段没有必要使弓丝完全入槽，在拥挤错位比较严重的部位，只要像下图 B 所示的方法，用结扎丝扎上即可，在下一次复诊时（通常为 6 周）常可以完全入槽（图 8—35）。

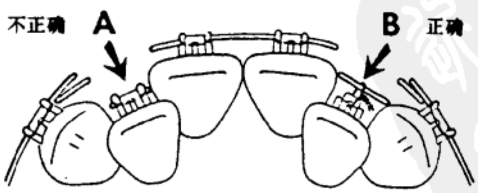


图 8—35　垂直曲的结扎

垂直曲唇弓：按照上面的弯制步骤，针对下图所示错𬌗，用 0.016 英寸的弓丝弯制唇弓，中切牙之间用不用垂直曲均可（图 8—36）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

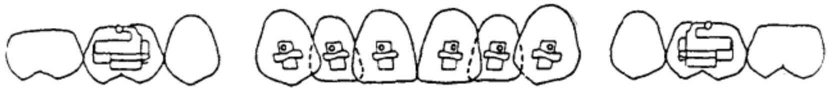


图 8－36　该错𬌗的中切牙之间是否应用垂直曲，是随意的

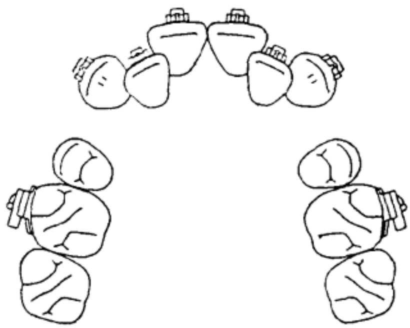


图 8－37　按患者的牙弓形态弯制唇弓

按患者的牙弓形态，调整上面弯制的唇弓，以解除前牙拥挤（图 8－37）。

在磨牙与第二双尖牙之间弯制后倾曲，使唇弓前部翘向龈方。

在使用颌间牵引时，如果要保持牙弓长度，可在弓丝靠颊面管近中的位置弯制小的水平或垂直曲（终止曲，见图 8－38A，或者用一小段塑料管穿过尖牙与支抗磨牙之间的弓丝以保持这段距离不变，见图 8－38B，在第 I 阶段打开胶合的过程中，可任意采用两种方法中的一种，以防止未粘托槽或未萌的双尖牙间隙丧失。通常是两侧对称地使用同一种方法，下图在同一牙弓内使用了两种方法仅仅是为了图示的原因。

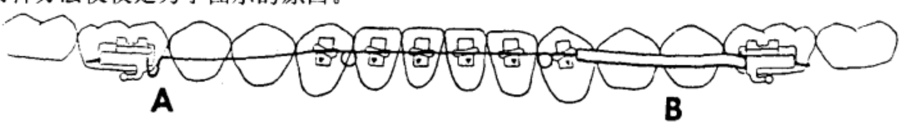


图 8－38　保持牙弓长度的措施　　A、终止曲；B、塑料管

当然，前面弯制的唇弓是假定牙齿拥挤不齐的程度比较严重，因而在每两个前牙之间均需要垂直曲。但通常并不是每个牙之间都要弯垂直曲的，当两个牙之间不需要垂直曲时，就可以把这两颗牙看作一个大牙来决定垂直曲的部位。

两个垂直曲之间的部位称为托槽区，当托槽区窄于一个牙的宽度时，不需要弯成牙弓的弧度，但当托槽区的长度大于一个牙的宽度时，则需要弯成牙弓形态。

当一个牙齿明显舌向位时，如常见的上侧切牙舌向位，此时该牙两侧垂直曲的臂应稍短 1mm 左右，使该牙的托槽区弓丝比其两侧的弓丝向龈向短 1mm（图 8－39　）。

这样做是为了减小将舌向错位的牙拉至唇侧时的伸长作用。另外，如果舌向错位的牙是反𬌗，那么龈向短 1mm 的托槽区有利于解除反𬌗。

当然，当垂直曲弓丝换成平弓时，则不再需要龈向的弯曲。



图 8－39　舌向错位牙所使用的垂直曲

（十一）前牙关闭间隙弓

针对有牙间隙的错𬌗，弯制一根无垂直曲的唇弓，将颌间牵引圈置于尖牙托槽的近中以便关闭前牙间隙，将唇弓末端于磨牙颊面管的远中向上弯折（图 8－40）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

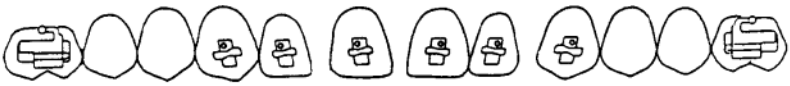


图 8—40 前牙牙间隙错殆

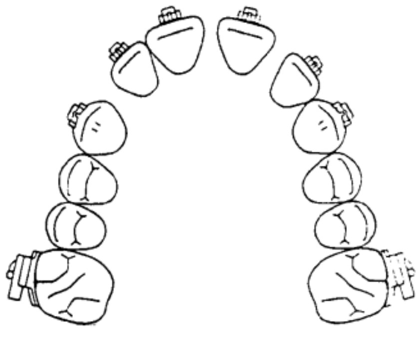


图 8—41 按患者牙弓形态弯制唇弓

按患者的牙弓形态调整上面弯制的唇弓。(图 8—41)。

(十二)用C_0—A_x麻花丝,镍钛辅弓或 0.010 英寸 Premium Plus 型澳丝结合 0.016 英寸的平弓排齐前牙。

只要有可能，最好使用不带垂直曲的唇弓，垂直曲增加了弓丝的弹性，因而减小了其控制垂直向及牙弓宽度的能力。

C_0—A_x 麻花丝是由 5 根 0.006 至 0.007 英寸的细丝缠绕一根类似尺寸的细丝构成，它能提供极好的弹性，释放出相当轻柔的力量，这一特点限制了它不能作为主弓。但是用一小段（从尖牙到尖牙）麻花丝可产生和释放排齐前牙的力量，同时结合使用一根 0.016 英寸的平弓打开胶合并控制支抗磨牙（图 8—42)。

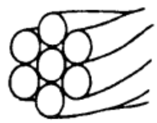


图 8—42 麻花金属丝（包括 0.016 及 0.018 英寸的 C_0—A_x 麻花丝）

C_0—A_x 麻花丝有预成的片段弓，每种长度相差 1mm，末端呈球状，因而不会刺激粘膜，这种麻花丝有两个尺寸(0.016 和 0.018 英寸)，可根据不同需要选用。

镍钛丝和 0.010 英寸的 Premium Plus 型澳丝，是高弹性的单股弓丝，也适合于作为排齐辅弓使用，但是，由于它们释放的力值较小，因而不适合作为主弓使用，特别是需要打开咬合或垂直向控制时。

适应症——用于治疗开始阶段排齐唇舌向位及扭转的前牙，以及阻生牙的助萌。

优越性——(1) 去除了在唇弓上弯制垂直曲的麻烦，避免了垂直曲可能造成的软硬组织损伤。(2)可于早期使用硬钢丝弯制的平弓，有利于打开咬合及磨牙控制。(3) 减少了用于矫正前牙拥挤所需唇弓数量，因而临床操作时间缩短。

非适应症——前牙严重拥挤，非拔牙病例需要用垂直曲扩弓者。

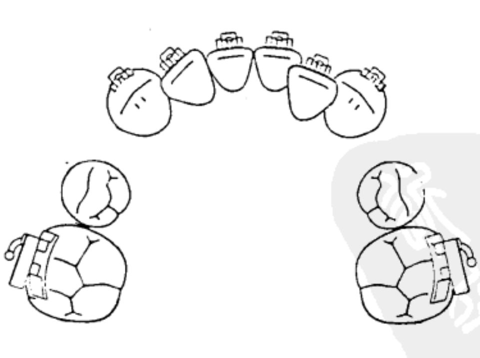


图 8—43 麻花丝的适应症

适合于用 C_0—A_x 麻花丝结合 0.016 英寸高张力主弓矫正的错殆为轻度牙拥挤但可获得间隙的患者，注意本页的插图比实际尺寸稍大（图 8—43)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

选择一根长度合适的 C_0-A_x 麻花丝，使其进入 6 个前牙托槽后，两端仍能超出尖牙托槽远中约 2mm（图 8－44）。

主弓和 C_0-A_x 辅弓按下列步骤扎入托槽：

A：用弹力结扎圈将位于牙弓之外的牙结扎到 C_0-A_x 辅弓上（在此例中为左侧切牙）。

B：将主弓及辅弓同时扎入排列较齐的 4 个前牙托槽之中，对需要沿唇弓滑动的牙齿，用结扎丝结扎且不可扎得过紧。

C：用旋转簧扭正右侧切牙，主弓及辅弓在托槽的一侧用结扎丝扎紧（图 8－45）



图 8－44　麻花丝辅弓

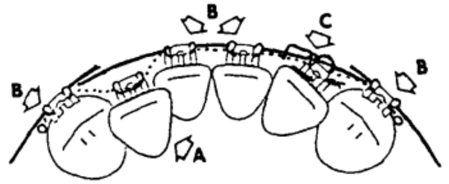


图 8－45　主弓、辅弓及托槽之间的关系（A、B、C 的说明在文中）

图 8－45 详细解释了在上述 A、B、C 三种情况下，托槽、主弓、辅弓及结扎之间的位置关系。

这些关系与使用镍钛丝及0.010英寸Premium Plus 型澳丝做辅弓时的情形是一样的。

这些关系取决于牙错𬌗的类型，如图 8－46 所示：A：显示当牙舌向错位时，C_0-A_x 片段弓、托槽及弹力结扎圈之间的关系（图 8－46）。

B：显示当牙位于牙弓之内时，C_0-A_x 片段弓，主弓、托槽及结扎丝之间的关系。注意要允许牙齿沿弓丝滑动。

C：当牙位于牙弓之内，但严重扭转时，用结扎丝于托槽一侧同时扎住主弓及 C_0-A_x 片段弓并使用逆时针旋转簧扭正牙齿。

（十三）弓丝双折末端

双折末端用于支抗磨牙近中无牙齿，或支抗磨牙严重倾斜，或需要较大的颊舌向直立时。末端双折要配合卵圆管使用，如果使用圆管则失去了它的价值。

1. 弯制左下唇弓双折末端的步骤

（1）按图 8－47 所示，将长约 1.5 英寸弓丝从𬌗向反折，反折半径（R）不宜过大，应允许双折的弓丝在卵圆管内自由滑动（图 8－47）。

（2）如图 8－48 将弓丝插入管内，在其末端伸出卵圆管远中约 2mm 左右时，用细丝钳在磨牙的近中夹住弓丝𬌗向反折的部分，从口中

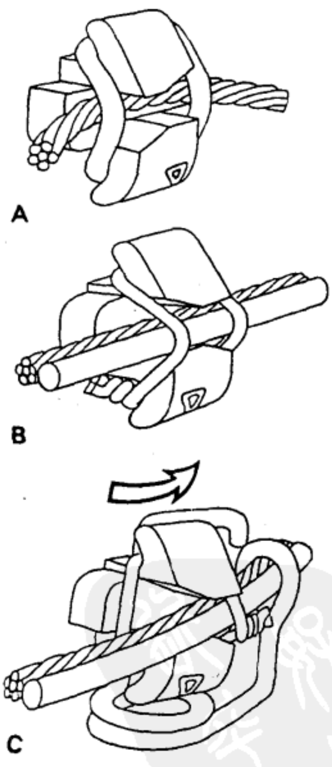


图 8－46　主弓、片段辅弓、托槽与不同的错𬌗类型（A、B、C 说明见文）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

取出弓丝，并在细丝钳夹住的这一点将反折的弓丝向龈向弯 90°（图 8—48）。

（3）用弓丝成形钳于靠近上述步骤弓丝的弯曲处夹住弓丝双折的部分，将弓丝的游离端缠绕在主弓上，如右图示，当游离端指向舌侧时停止缠绕，在紧靠唇弓处刻断多余的弓丝（图 8—49）。

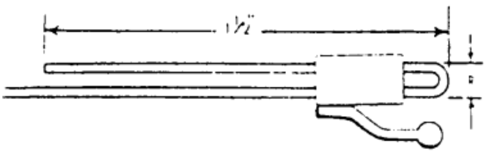


图 8—47　弯制唇弓双折末端的第一步及要求

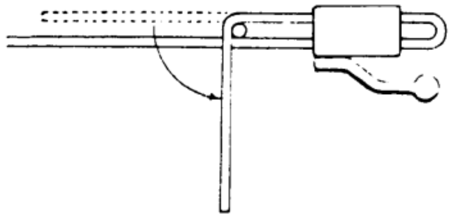


图 8—48　唇弓双折末端弯制的第二步

（4）完成上述步骤后，双折的弓丝并不平行，亦不是一折压在另一折的上方。见图 8—50A，需用两把钳子夹住弓丝，旋转双折端至双折弓丝互相平行，见图 8—50B。

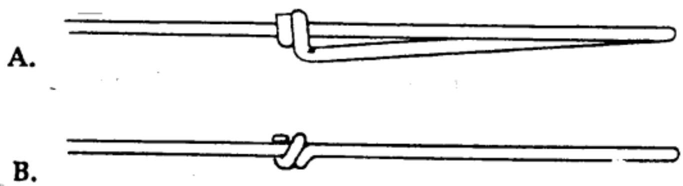


图 8—50　双折末端弯制后的校正或调整

A. 殆面观—调整前　B. 殆面观—调整后

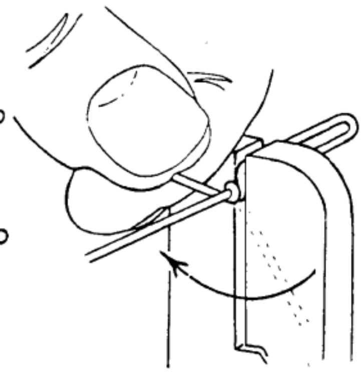


图 8—49　弯制唇弓双折末端的第三步

（5）支抗弯置于末端双折的近中，其大小取决于支抗磨牙的倾斜度及前牙的垂直向关系（图 8—51）。

2. 关闭间隙时缩短双折末端弓丝的长度

当后牙间隙关闭时，双折弓丝的末端在卵圆管的近中逐渐伸长，而近中端缠绕弓丝的部分逐渐靠近颊面管的近中，阻止了间隙的进一步关闭，此时可采用在双折弓丝的近中加弯一个或多个曲的方法来解决这个问题，以便继续使用这根唇弓。通常是在尖牙托槽的远中约 2mm 处弯制第一个曲，若还需要缩短弓丝长度，则在末端双折的近中再弯制一个曲。

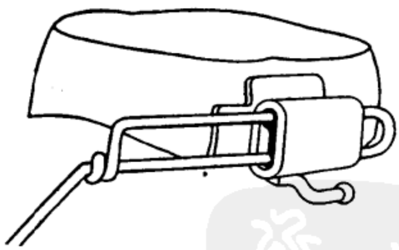


图 8—51　末端双折曲近中的支抗弯

3. 弯制第二个双折末端

当在一根弓丝上需要两个末端双折时，通常很难判断第二个双折末端的长度，当然，如果只需要一个双折末端，就必须先弯制该侧，即使不符合弯制习惯，如右撇子人先弯右侧。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二个双折末端的长度按下述方法确定：

按前述方法先弯制一侧唇弓，直到弯至第二个双折末端侧的尖牙圈为止。拿一根2～3英寸（60mm）长，约0.020英寸（0.5mm）直径的软丝，将其伸出第二个双折末端侧的卵圆管远中约1/8英寸（3mm）左右，见图8—52A；按此位置将弓丝的另一端置入该侧尖牙托槽，沿尖牙托槽的近中面将游离端向切方弯曲，见图8—52B

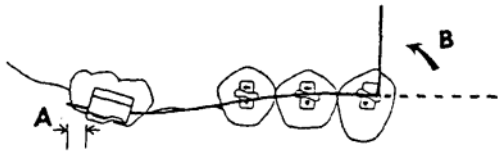


图8—52 第二个末端双折长度的判断
A．3mm B．切方弯曲

将这段弓丝从病人口中取出，再穿入前面弯制好的唇弓的尖牙圈，按此段弓丝的长度，弯制唇弓的远中端，形成第二个末端双折（图8—53）。

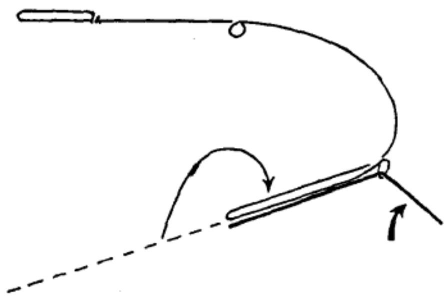


图8—53 第二个末端双折曲的形成

（十四）弯制唇弓前应先考虑好下面几个问题

（1）弓丝的尺寸（0.016或0.022英寸）。

（2）左侧颊面管的弓丝是否需要末端双折。

（3）在唇弓上弯制各种曲之前，要使唇弓末端穿出颊面管远中3mm。

（4）左侧颊面管近中是否需要弯制终止曲。（当需要保持未萌牙间隙或非拔牙病例中未置双尖牙带环时，应弯制终止曲）。

（5）当需要导萌阻生尖牙时，要弯制圈形曲。

（6）左侧尖牙圈——如果需要用垂直曲或C_0-A_x辅弓排齐拥挤的前牙，那么尖牙圈应紧靠尖牙托槽的近中；如果前牙有散在间隙，应在距尖牙托槽近中，约为需关闭前牙总间隙量的1/2处弯制尖牙圈。

（7）按实际需要在前牙牙弓段弯制垂直曲或刺刀状曲，如有可能尽量不弯制曲，但是垂直曲可使开始的矫治力更加柔和，减轻病人的不适感，且使牙齿移动得快而多。

（8）在唇弓的另一侧，按照上面（6）至（2）的顺序弯制。

（十五）唇弓的调整

用钳子弯制好唇弓后，应对其调整并加力。一般用手指即可对唇弓加力，但调整尖牙圈位置或弯制支抗曲需要用钳子。

（1）检查尖牙至尖牙的托槽间距离，根据需要增长或减短唇弓前牙段的长度，若前牙段无垂直曲，此段距离则通过调整唇弓上的牵引圈位置来改变。

（2）调整垂直曲的托槽区以过矫正扭转牙及舌侧错位牙。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 形成较理想的前牙弓形及尖牙宽度。

(4) 将唇弓置于托槽内后，检查垂直曲的位置，需要时对唇弓进行调整，如果垂直曲偏唇向，则应减小垂直曲的臂与托槽区弓丝之间的角度；如果垂直曲偏龈向，则应增加此角度。

(5) 形成后牙区较理想的牙弓宽度。记住：用圆丝弯制的唇弓应比实际牙弓宽一些，以抵消颌间牵引和支抗曲的伸长力对磨牙产生的舌向旋转力。

(6) 弯制支抗曲或打开咬合的曲。

(7) 在唇弓的末端可弯制必要的内收或外展。末端内收还是外展应根据唇弓就位后后倾曲的偏向来确定。

(8) 将唇弓末端置于模型上相当于磨牙颊面管的位置，检查唇弓的对称性（图 8－54）

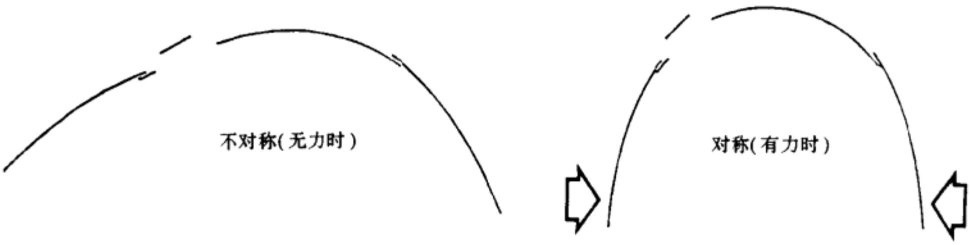


图 8－54 唇弓的对称性检查

左：被动状态下的唇弓不对称； 右：两侧末端压缩后唇弓呈对称状态

若唇弓一侧的垂直曲较多，该侧唇弓的力量就比对侧柔和，因此为了在唇弓两端插入磨牙颊面管后能保证牙弓的对称性，垂直曲多的这侧唇弓应向颊向调整得多些。

（十六）第Ⅱ阶段的圆丝弓

第Ⅱ期中大部分控根和正轴阶段所使用的唇弓应该由刚度最强的圆形弓丝制做。圆丝可以容许牙根在控根辅弓的作用下自由地唇舌向移动，而弓丝的良好刚度则可以抵抗控根辅弓及正轴簧的反作用力。上下唇弓均有预成产品，但需做适当调整以适合具体患者的需要。

上唇弓通常不需要扩大或缩小，因为其刚度足以克服前牙控根辅弓产生的颊向力（图 8－55A），但对于做过扩弓治疗的病例除外。一般不用支抗曲，而是在唇弓上加少许 Spee 曲度，以便对上前牙产生轻微的龈向力，并适应在前面的治疗中可能出现的远中倾斜的磨牙颊面管方向（图 8－55B）。

下唇弓应扩大少许，以防止磨牙在Ⅱ类颌间牵引的作用下发生舌向倾斜（图 8－56A）。注意：下唇弓的扩大从中线开始向两侧扩大，这对于防止尖牙间宽度的改变是极端重要的。下唇弓上需要小的支抗弯曲及反向 Spee 曲度，以保持支抗及前牙已经打开的咬合（图 8－56B）。必要时在下颌磨牙颊面管的前方弯制垂直向的补偿性弯曲（图 8－56B 中的虚线）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

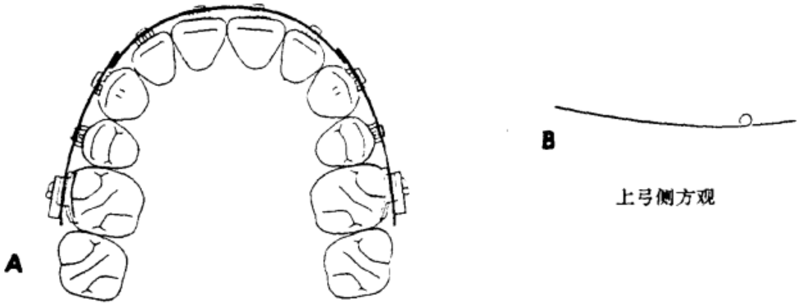


图 8—55 上唇弓形态（无力时）
A. 殆面观；B. 侧面观（有 Spee 曲度）

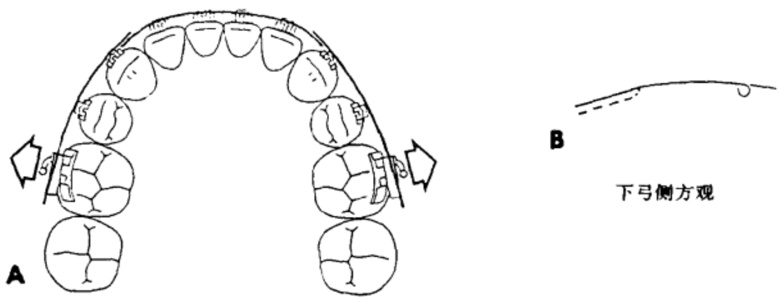


图 8—56 下唇弓形态（无力时）
A. 殆面观，两侧稍扩大； B. 侧面观，有反向 Spee 曲度和补偿弯曲（虚线）

对Ⅲ类错殆，需要扩大上唇弓，缩小下唇弓，以抵消Ⅲ类牵引对上颌磨牙产生的舌向力及下前牙舌向控根辅弓对下磨牙产生的颊向力。

（十七）正轴簧或竖直簧

1. 边旁正轴簧（图 8—57）

这种正轴簧的螺圈部分位于托槽的唇侧表面，因而更加美观卫生，且既可以从龈向也可以从殆向插入托槽，进行顺时针及逆时针方向的正轴。正轴簧伸出竖管的部分在就位后可以剪断或弯至托槽翼的后面（图 8—58）。

边旁正轴簧最好从切向或殆向插入托槽，以防止螺圈部分在咬合力的作用下向唇向弯曲变形（图 8—59）。注意弓丝要用弹性结扎圈固定在槽沟内。

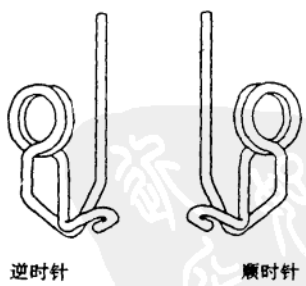


图 8—57 边旁正轴簧

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

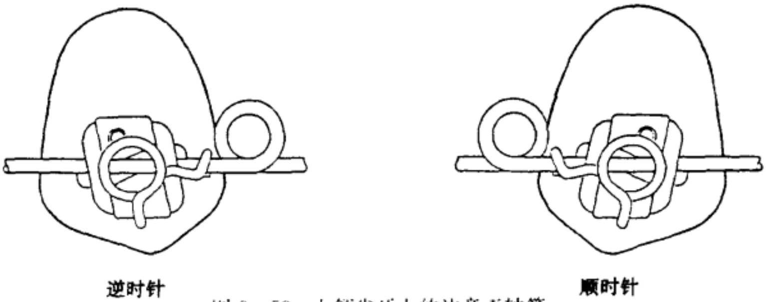


图 8—58　上颌尖牙上的边旁正轴簧

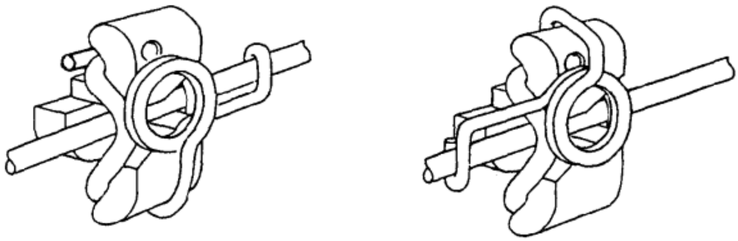


图 8—59　同样是逆时针边旁正轴簧既可以从切向插入(左)，又可以从龈向插入(右)，对牙齿的作用是相同的，但最好是从切向插入，特别是在下牙弓，从切向插入可避免殆力导致簧圈部分向唇向弯曲变形

2. 标准正轴簧（图 8—60）

通常在治疗第Ⅲ阶段用来直立牙齿，标准正轴簧从托槽龈方插入，簧圈位于托槽龈方，预成正轴簧有“顺时针”和“逆时针”两种，其命名是根据其入槽后对牙齿作用的方向（从唇面观）来确定的（图 8—61）。



图 8—60　标准正轴簧

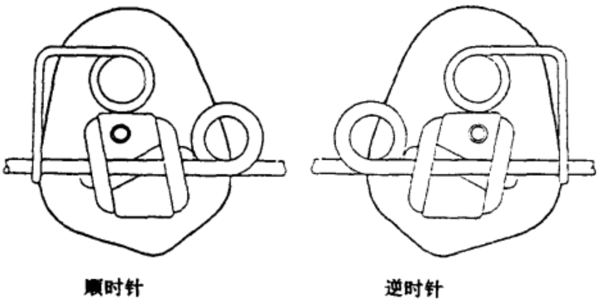


图 8—61　上颌左右尖牙上的标准正轴簧

3. 正轴簧的使用步骤

（1）唇弓入槽；

（2）结扎唇弓托槽；

（3）从竖管插入正轴簧；

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4) 使边旁正轴簧完全就位，不宜用力拉其作用臂，以防正轴簧变形；

(5) 将正轴簧的杠杆臂挂在唇弓上。

(6) 刻断或弯折正轴簧伸出竖管的末端。

(十八) 典型的第Ⅲ期操作步骤

(1) 调节第Ⅱ期所使用的0.022英寸上下唇弓的长度，并将其末端重新退火。这种粗弓丝可在第Ⅲ期的控根和正轴阶段，保持牙弓的稳定性，防止前牙覆𬌗加深及支抗磨牙的扭转或颊向倾斜。如果需要保持前牙的过矫正位置，则应保留原有的刺刀状曲。在磨牙颊面管与第二双尖牙托槽之间，必要时弯制垂直向的补偿性弯曲。如果颊面管为双管，则唇弓在第Ⅲ期应插入𬌗侧方管内。

(2) 按照前面第Ⅲ期唇弓的插图认真调整弓形：

[A] 上唇弓有少许Spee曲度，支抗磨牙近中无支抗曲（除非磨牙远中倾斜需要弓丝代偿）。

[B] 下唇弓比实际牙弓稍稍扩大，并加少许反向Spee曲度，支抗磨牙近中需要适当的支抗曲。

注意：第Ⅲ期主弓丝上无垂直曲，当然，弓形要根据具体患者的需要进行调整，如后牙反𬌗的病例，上下唇弓应作相应的扩大或缩小。经验是最终的老师。

(3) 不要忘记：上下唇弓的末端需要退火。

(4) 弯制或选用合适的上前牙控根辅弓，在使用控根辅弓前要注意侧切牙的位置，如果侧切牙太偏向舌侧，需要使用"反向"控根辅弓。将控根辅弓入槽。

(5) 弓丝插入颊面管及托槽槽沟内，将不需要用TiP－Edge弹力圈正轴的牙齿全部结扎完毕。

(6) 用普通的弹力圈结扎剩余的牙。

(7) 在需要近远中向正轴的牙齿上放置边旁正轴簧。

(8) 唇弓末端伸出颊管远中的部分弯折，以防止牙弓内出现间隙。注意：唇弓末端不应该后抽得太紧。

(十九) 控根辅弓

1. 带有四个曲的控根辅弓（图8－62）

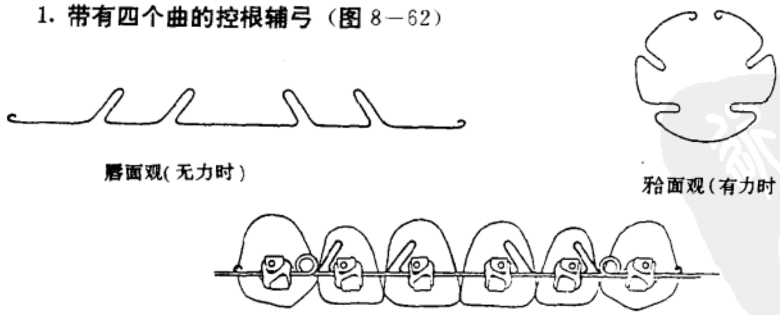


图8－62 四曲控根辅弓

左上：唇面观－无力状态；右上：𬌗面观－有力状态；下：戴入口中

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四曲前牙控根辅弓由0.014或0.016英寸弓丝弯制，与0.022英寸唇弓联合使用，它位于6个前牙托槽槽沟内上弓丝的后方，以TiP－Edge弹力圈固位。通常用于对上前牙施加根舌向转矩，但对Ⅲ类错𬌗，也可用于下前牙。

如果前牙有近远中向倾斜，可于竖管中插入正轴簧，注意控根辅弓的末端或曲不能压在托槽的远中面上，否则不利于牙根的远中向正轴移动。

2、**两曲控根辅弓**（图8—63）

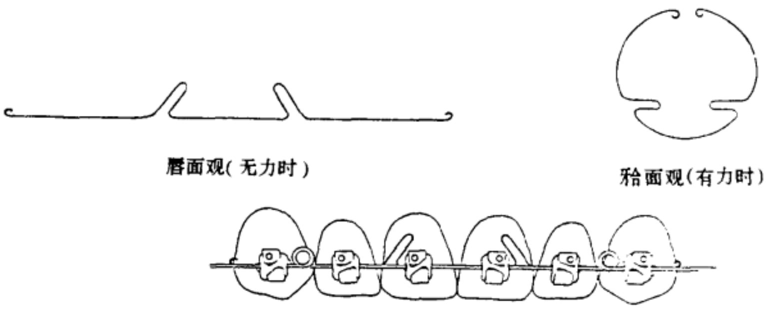


图8—63　双曲控根辅弓

左上：唇面观——无力状态；右上：𬌗面观——有力状态；下：戴入口中状态

两曲控根辅弓适用于侧切牙不需要腭向控根的病例，如有些拔牙病例在治疗前上颌侧切牙就偏腭向位。注意辅弓的末端应伸至尖牙托槽的远中，这样既可加大控根曲的力量，又有利于侧切牙牙根的远中向直立（见下面注意事项）。

注意——如果控根辅弓的末端位于侧切牙和尖牙之间，则有使侧切牙牙根位于近中位置的趋势，可在控根期间或控根完成以后使用边旁正轴簧调整侧切牙及尖牙的倾斜度。

3. **交互控根辅弓**（图8—64）

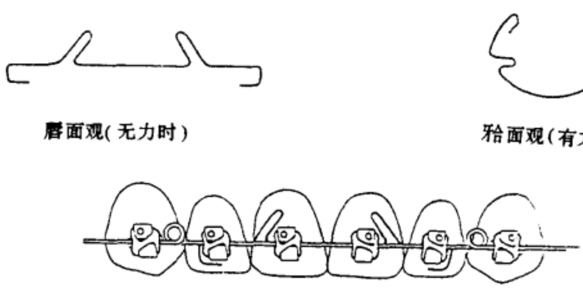


图8—64　交互控根辅弓

左上：唇面观——无力时；右上：𬌗面观——有力时；下：戴入口中情形

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8－65 交互控根辅弓的弯制要求，其侧切牙杠杆臂与中切牙作用曲两平面之间的交角约为 90°（A）

交互控根辅弓用 0.016 或 0.014 英寸弓丝弯制，适用于上颌侧切牙在治疗前为完全腭向位，通过控根使其根尖向唇向移动，以减小其牙冠向舌向复发的趋势。中间两曲的龈向作用点使中切牙牙根腭向移动，而位于两侧切牙的切向作用臂则使侧切牙牙根唇向移动。中、侧切牙杠杆臂之间的交互作用产生了治疗需要的矫正力（图 8～65）。

4. 一对一交互控根辅弓（图 8－66）

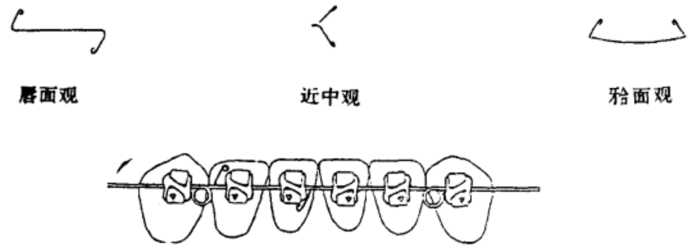


图 8－66 一对一交互控根辅弓

左上：唇向观；中上：近中观；右上：殆向观；下：戴入口中的情形

一对一交互控根辅弓适用于两邻牙需要相反方向的控根，通常用于下前牙，也可用于牙弓内的任何部位，由于交互作用为常常较大，因此两杠杆臂之间交角不宜过大。

5. 辅弓入槽

辅弓通常于主弓之前放入托槽，如果牙齿在近远中方向是直立的，则用 Tip－Edge 弹力结扎圈将辅弓及主弓结扎入槽；如果牙齿向远中倾斜，则用普通弹力结扎圈或结扎丝结扎辅弓及主弓，再用边旁正轴簧或标准正轴簧将牙根向远中移动（图 8－67）。



图 8－67 控根辅弓（小圈）于 0.022 英寸的主弓（大圈）之前放入托槽槽沟

6. Tip－Edge 结扎圈

Tip－Edge 结扎圈通过将其舌侧凸起楔入托槽上为第Ⅰ、Ⅱ期容许牙齿倾斜移动而设计的缺角内，而将 Tip－Edge 托槽转变为直丝弓类型的托槽，结扎圈中间的吊带可增强舌侧凸起的楔入力量，因而可产生正轴效果。这种结扎圈使 Tip－Edge 托槽成为有“可让性”的方丝弓托槽，因此比较容易插入粗的完成弓丝，减少托槽的脱落。

Tip－Edge 结扎圈就位后，其横行吊带应指向唇系带方向，唯一的例外是位于拔牙隙远中的牙齿上的结扎圈，其吊带方向背离唇系带；（图 8－68）

7. 用 Tip－Edge 弹性结扎圈固定唇弓的方法

（1）结扎枪 （专门为 Tip－Edge 托槽设计的结扎枪口径较小）

使用结扎抢按照下图步骤，可以很方便地将结扎圈放到托槽上。注意结扎圈上的横行吊带应位于正确的方向（图 8－69）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

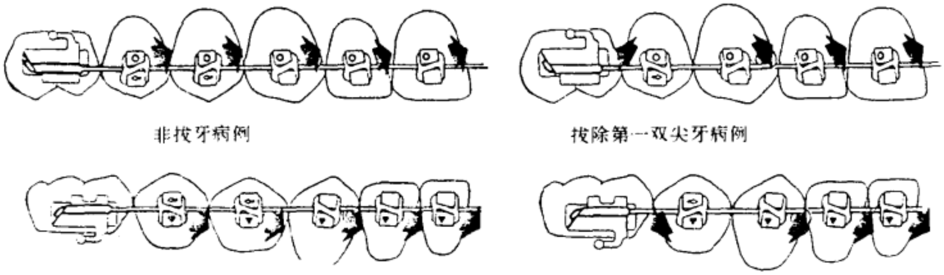


图 8－68　Tip－Edge 结扎圈横行吊带的方向。

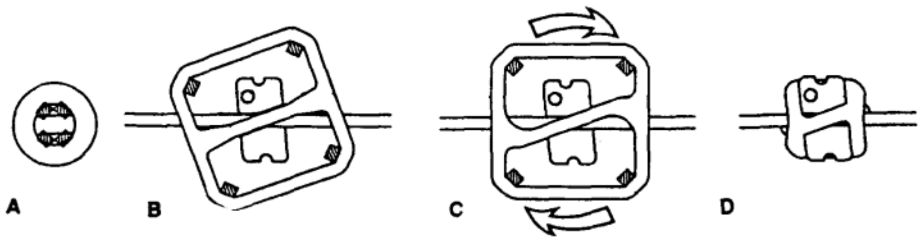


图 8－69　使用结扎枪的步骤

A：横行吊带两侧各插入两个喙尖；

B：张开结扎圈将横行吊带按期望方向压在托横表面；

C：边压边旋转结扎枪的四个喙至正常位置并迅速板紧枪柄；

D：Tip－Edge 结扎圈“射”至托槽上，其横行吊带及舌侧凸起锁入 Tip－Edge 托横间隙

为减少患者的不适感，建议在使用结扎枪时用手指抵住牙齿的舌面。以平衡来自唇面的压力。

（2）血管钳　Tip－Edge 弹力圈也可用钳喙为齿状的钳子如血管钳来就位，步骤如下（图 8－70）：①用手指和血管钳配合将弹力圈挂在 Tip－Edge 托槽的一个角上；②拉开

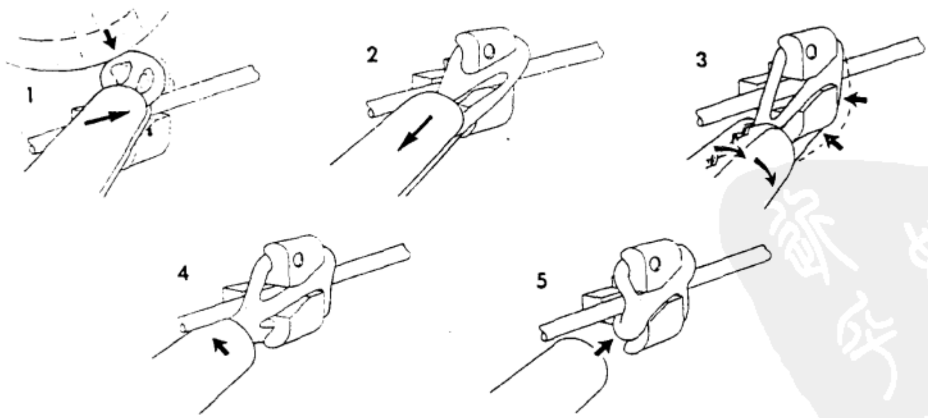


图 8－70　Tip－Edge 弹力圈入托槽的步骤（1，2，3，4 和 5 的说明详见文中）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

弹力圈套在整个龈侧结扎翼上；③旋转钳子，将弹力圈挂在托槽切向结扎翼的一个角上；④向远中舌侧移动钳子，将弹力圈完全套在切端结扎翼上；⑤松开钳子，使弹力圈牢牢固定在托槽上。



图 8—71　方丝控根辅弓

8. **方丝控根辅弓**（图 8—71）

用 0.016×0.022 英寸的镍钛方丝作为辅弓，放置在中侧切牙特别设计的深部槽沟内（0.022 英寸圆丝主弓的舌侧），对前牙进行控根；图 8—72 和 8—73。

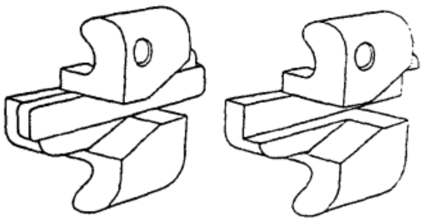


图 8—72　深槽沟托槽。

左：右上中切牙托槽沟深部有一帽盖，便于第一、二期牙齿倾移；

右：除去帽盖，可放入 0.016×0.22 英寸的弓丝，深部槽沟刚好容纳钛镍片段辅弓。

初始转矩力的大小不仅取决于镍钛辅弓上预成的角度（20°或 30°）还取决于切牙的唇舌向倾斜度及托槽之沟内预成的角度。

如果要减小某些牙齿的转矩力，可用砂石将辅弓磨“圆钝”一些。

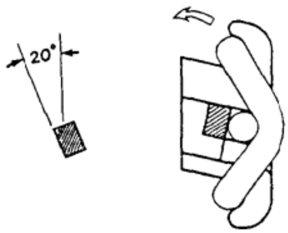


图 8—73　预成方形镍钛辅弓与主弓。

左：辅弓横截面显示有 20°的转矩；

右：辅弓在深部槽沟内（即主弓的舌侧）提供转矩力。

如果需要较大的转矩控制，最好先采用常规的两曲或四曲控根辅弓，此时若使用深部槽沟，也可使控根更加有效，因为它可使辅弓的基部更加接近牙齿。

当然，在深部槽沟内的镍钛辅弓对四个前牙有正轴作用，因而可以省去使用正轴簧。

9. **控根条**

控根条可用于下颌四个切牙的深部槽沟内，与上颌的方丝控根辅弓是一样的，先是磨短了一些，需要时辅弓可以穿过尖牙托槽。

0°的控根条用于稳定下切牙，20°的控根条则用于向舌侧或唇侧移动牙根，图 8—74；辅弓应稳固地置于下中切牙的深部槽沟内，并用结扎丝将主弓结扎在其唇侧。

控根条通常与 0.020～0.022 英寸的主弓结合使用（图 8—75）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8—74 控根条：当控根条放入中切牙的深部槽沟而末端如 A 图所示翘向𬌗时，可以对切牙产生根唇向转矩；当控根条的末端如 B 图所示翘向龈向时，则产生根舌向转矩；如果使用 0°控根条以建立前牙支抗，则控根条的末端位于尖牙槽沟附近。

10. 个别牙控根辅弓

个别牙控根辅弓用 0.016 英寸弓丝弯制，用于上下个别牙，可进行根唇向及舌向转矩控制，见图 8—76。

需要控根的牙齿首先应有足够的间隙，控根辅弓杠杆臂的末端必须伸至对侧尖牙远中的牙托槽上。并位于 0.022 英寸主弓丝的舌侧。

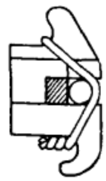


图 8—75 控根条与主弓的关系：控根条（阴影部分）位于下切牙深部槽沟内，用不锈钢丝将其和圆主弓丝一起牢牢结扎在托槽内

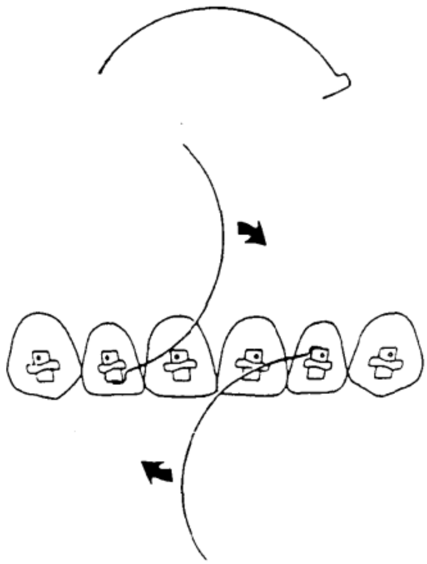


图 8—76 个别牙控根辅弓

上：𬌗向观——所有曲均在同一平面上。

下：辅弓从托槽切向插入产生根舌向转矩；辅弓从托槽龈向插入产生根唇向转矩。



图 8—77 矫正完成时的转矩及倾斜度情形：使用 0.0215×0.028 英寸的直方丝和 Rx—1 型托槽。

（二十）第Ⅲ期用方丝作最后调整

方丝使牙齿按照 Tip—Edge 托槽预成的角度在三维空间排列至正确的位置，见图 8—77。普通的直丝弓矫正器在治疗的较早阶段即开始控制牙齿的角度，因此牙齿移动时所需要的力值较大，容易引起支抗消失。但 Tip—Edge 矫正器允许牙齿在治疗的第Ⅰ、Ⅱ阶

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

段自由的移动，使用的力值很小，因此对支抗的要求不高。对牙齿最终角度的调整在治疗快要结束时才进行（图 8－77）。

此外，Tip－Edge 矫正器的第三序列的控根与其他已知的矫正器均不相同，所有方丝弓类的矫正器均依靠方丝在刚性槽沟内产生的转矩力来控制牙根的移动。那么，当加上转矩力的弓丝入槽时，弓丝本身难免不发生变形，从而对邻牙牙根产生不适当的力量，一般水平槽沟矫正器在第二及第三序列控根过程中常会发生这种情况。

必须强调，在使用 Tip－Edge 矫正器之前，必须了解方丝的工作原理，与任何其他矫正系统一样，对唇弓施以不正确的转矩力可能导致相反的作用，特别是对存在前后向骨性关系严重不调的病例。常常会破坏切牙间角的理想关系。同样，对磨牙转矩控制不正确也可能产生牙弓宽度异常。

Tip－Edge 与其它矫正器的不同在于其治疗早期阶段托槽槽沟的垂直向尺寸根据牙齿倾斜度的不同可以为 0.022 英寸至 0.028 英寸，（见图 8－78），因此方丝入槽时不会发生变形，牙齿在边旁辅弓的作用下逐渐完成三维方向的矫正。由于弓丝本身不会因为托槽而产生转矩，因此可以自始至终对磨牙颊面管进行准确的转矩控制（图 8－78）。

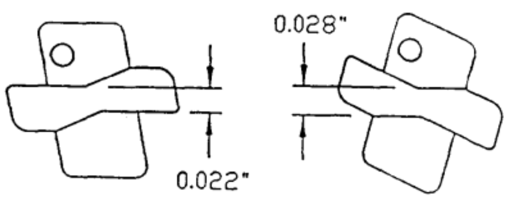


图 8－78　Tip－Edge 槽沟随着牙冠的倾斜，尺寸可以增大，这一特点有利于使用粗唇弓。

整个第Ⅲ期均可使用方丝，以提供额外的磨牙控制，必要时对颊侧牙进行控根。在某些病例还可用来提供前牙支抗。

（1）第Ⅲ期使用方丝前的准备。在第Ⅲ期开始插入 0.0125×0.028 英寸方丝并不困难，只要唇弓形态与被取代的第Ⅱ期圆丝唇弓形态一致即可。但是，由于弓丝与磨牙颊面管之间是紧密结合的，因此颊面管与双尖牙托槽之间的垂直关系要求精确地调整。为了确保从圆丝至方丝的顺利过渡，建议在第Ⅱ期采取以下步骤。

在第Ⅰ期末，双尖牙粘上托槽后，将原来 0.016 英寸圆丝上的支抗曲改为 Spee 氏曲，并将弓丝插入方管，以避免将来使用垂直向的补偿曲，见图 8－79。此弓丝弹性较好，足以将新粘的双尖牙托槽抬高至磨牙方形颊面管的水平，对于双尖牙明显低位的情况，弓丝末端可以先入圆管，治疗一段时间后再入方管（图 8－79）。

一旦双尖牙排齐，换用 0.020 或 0.022 英寸的圆丝开始第Ⅱ期治疗，0.022×0.028 英寸的磨牙颊面管具有足够的间隙允许其沿 0.022 英寸的圆丝自由滑动，0.022 英寸唇弓还为控制牙弓宽度提供了额外的刚度，并通过柔和的打开咬合曲保持已打开的前牙咬合。用链状弹力圈关闭间隙，同时保持磨牙颊面管与双尖牙托槽之间的垂直向关系。

当间隙完全关闭以后，第Ⅱ期的治疗进入最后的调整阶段，应在磨牙颊面管的近中弯制 1mm 的颊向补偿弯曲及 7～10°的末端内收。以去除磨牙轻度的近中扭转，有利于下次插入方丝。

（2）第Ⅲ期方丝的使用　第Ⅲ期使用的方丝为 0.0215×0.028 英寸的不锈钢丝（TP 公司的 381－197 号上唇弓、381－198 号下唇弓），弓形与第Ⅱ期的圆丝弓形相同，无需弯制矫治曲、钩或停止曲。上唇弓的磨牙区缩小及下唇弓的磨牙区扩大，这些在使用圆

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

丝时为了平衡前牙控根及Ⅱ类牵引所做的调整，在使用方丝时也不需要。

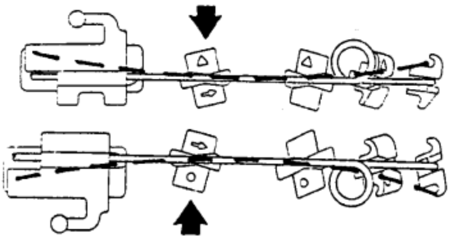


图 8－79 在第一期末，双尖牙贴上托槽，并用原来的 0.016 唇弓升高双尖牙；注意，应将支抗曲改为柔和的曲线。

在尖牙与侧切牙托槽之间的唇弓上应附加牵引钩(TP226－010 型)，钩向龈方，这种牵引钩可用特殊的 TP100－172 型钳子直接夹紧在唇弓上。应仔细检查上下唇弓的宽度及互相间的关系。

对开始覆殆不深或开殆的病例，可以用平的方丝唇弓，不需要弯制垂直向的曲度，但对于原来为深覆殆的病例，为了防止复发涤覆殆应在上下唇弓上弯制（反）Spee 氏曲度，形态与圆丝弓相同。弯制了这些垂直向的曲度后，在唇弓的前后牙段需做第三序列的调整(图 8－80)。

如图 8－80A 所示，上下唇弓上的打开咬合曲自然引起的切牙部位的根舌向转矩，从而逐渐引起切牙唇倾并可能产生前突。



图 8－80 方丝前段转矩的调整

左：方丝唇弓上的打开咬合曲可产生不必要的前牙冠唇向转矩；右：前牙段的转矩应调为零度



图 8－81 弓丝后牙段的转矩也应调为零度

因此，有必要在切牙段唇弓上弯制足够的冠舌向转矩，使其切牙段的转矩恢复到零度，如图 8－80B，转矩平面与殆平面平行。

但是，按上述方法调节前牙转矩时，由于弓丝的连续性又不可避免地会引起颊侧牙段的冠舌向转矩，因此，尖牙、双尖牙和磨牙区的弓丝需要重新调整至零度转矩(图 8－81)。夹在唇弓上的牵引钩正好可以作为两个标志点，先将两牵引钩之间的切牙段转矩调为零度，再去除颊侧牙段的转矩。(因此，应该在调整弓丝的转矩之前将牵引钩固定在唇弓上，如果在唇弓入槽后再固定牵 引钩，可能会由于钳子的夹力，使唇弓上已经调整好的转矩变形)。

在弓丝就位之前，将唇弓的末端分次（一次插一端）插入磨牙颊面管，以检查磨牙的转矩和牙弓宽度。

唇弓末端超出颊面管远中的部分不应超过 2mm、且在入槽前弓丝末端应向垂直方向弯折 10°以防止正轴控根阶段出现牙间隙、唇弓末端弯折的角度不必太大，以免给去除唇弓增加难度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 预成转矩唇弓的使用　有用于深覆𬌗的前牙有补偿性转矩的预成唇弓，尺寸为0.0215×0.028英寸（TP381－195和381－796型唇弓），临床医师应该懂得唇弓前牙段的预成转矩（上前牙5°的冠舌向转矩，下前牙8°的冠舌向转矩）是为了补偿唇弓上打开咬合的作用，目的是希望前牙段的转矩保持在零度，达到前面图8－80B的效果。

为了防止上下唇弓插错，上唇弓中线用黑色标记，下唇弓中线用红色标记。标记均在唇弓的上表面，因此唇弓就位后，操作者可以看见这些标记，以防止下唇弓颠倒产生反向转矩。

(4) 第Ⅲ期控根的动力学　第Ⅲ期初使用的方丝除了刚度较大的以外，与圆丝的作用没有什么差别，这是因为牙齿经过第Ⅰ期和第Ⅱ期的矫治而处于远中倾斜的位置，因此所有托槽的槽沟开口均大于0.0215英寸的弓丝，托槽的转矩作用面与弓丝没有接触，但是方丝与颊面管的尺寸是密切贴合的，因此一旦使用方丝，磨牙的转矩就受到了控制。

第Ⅲ阶段在边旁正轴簧的作用下，牙根逐渐直立，同时托槽槽沟的开口也逐渐减小，因此，随着牙齿的不断直立，托槽的转矩作用面与方丝的接触面逐渐增大，因而牙齿的转矩逐渐得到控制，见图8－82，边旁正轴簧的加力臂此时不应减力。仍应保持与弓丝成90°角，使托槽转矩作用面与方丝的接触更加紧密，对牙齿产生第三序列的转矩。

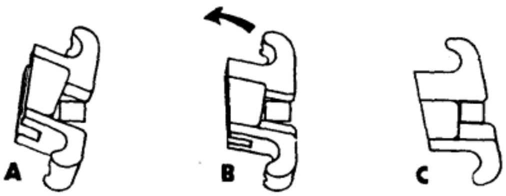


图8－82　利用边旁正轴簧与方丝弓共同作用进行转矩矫正
A. 方丝弓入槽初期，无弓丝形变力；B. 槽沟减小，产生转矩力（箭头方向）；
C. 槽沟减至最小时，牙冠的倾斜和转矩控制同时完成

上述矫正效果的实现要求唇弓完全入槽，第三序列的牙根移动只有在第二序列的正轴完成以后才能实现（磨牙除外），由边旁正轴簧引起的根尖部的第三序列力值为20～30克（接近1盎司），足以使牙根产生有效的移动，又不遭受过大的力。

在拔牙病例，常常是下切牙在边旁正轴簧的作用下最先直立，这些直立的切牙在尖牙和双尖牙的正轴过程中可以提供一些支抗。因此，切牙的边旁正轴簧在切牙直立后仍应保持足够的力值，不要用Tip－Edge弹力圈取代，因为弹力圈力保持第三序列转矩力的作用不强，通常也不需要调整主弓来增强这种作用。

Tip－Edge槽沟能够由大变小的特点为控制牙根的转矩提供了一种独一无二的新方式，边旁正轴簧的柔和而持续的作用力防止了过大的矫正力，每个牙的转矩分别得到控制而不引起邻牙的反作用力，所有牙的转矩由一根主弓完成，此主弓能对磨牙提供高度的控制力，其程度是以前任何方丝弓或直丝弓系统所难以达到的，这是因为Tip－Edge托槽与弓丝之间的转矩力是渐进性的，而不是弓丝本身在托槽中被加力，导致对托槽的作用力过大，以及在磨牙颊面管中产生不需要的反作用力（图8－83）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8—83　第三期方丝弓阶段

第Ⅲ期方丝弓 0.0215×0.028 英寸的粗方丝置于上下牙弓，边旁正轴簧为完成所有牙的正轴及控根提供力量，方丝保持被动状态以控制磨牙及垂直向位移，按需要挂颌间牵引圈的保持前牙关系。

（5）方丝唇弓的转矩——Tip—Edge 的新概念。

边旁正轴簧与方丝唇弓配合作用的效果对所有粘了托槽的牙齿来说是一样的，在从倾斜位直立的过程中，所有牙都按各自托槽及第Ⅲ期初主弓上预成的转矩向着自己最终限定的三维空间位置移动。

与常规的方丝弓或直丝弓系统不同。Tip—Edeg 对每个牙的转矩控制不会在邻牙上产生不期望有的反作用力。每次复诊期间均能保持轻而一致的转矩力。因压力来源于边旁正轴簧而不是唇弓本身。

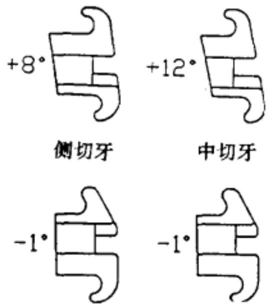


图 8—84　Rx—1 型 Tip—Edge 前牙托槽中的转矩值是为Ⅰ类基骨关系设计的

磨牙颊面管的转矩力值在整个第Ⅲ期保持不变，因而保持了磨牙的稳定性，所有牙齿的转矩由一根弓丝完成，有经验的医师不需要在治疗中调整唇弓。

（6）骨性错𬌗的补偿　Rx—1 型 Tip—Edge 前牙托槽的预成转矩值适合于Ⅰ类基骨关系的错𬌗矫正，见图 8—84，但在严重的骨性错𬌗，正常的切牙转矩就不合适了，因此在插入方丝弓之前，应对其前牙段的第三序列转矩作适当调整，以免在治疗中拆除弓丝。

（7）控根条的使用　上下切牙的另一种控根方法是在切牙托槽的深部槽沟内使用镍钛控根条，见图 8—85。

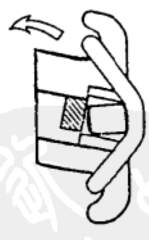


图 8—85　深部槽沟内使用镍钛控根辅弓，对牙齿释放控根及正轴力

这种方法用在第Ⅲ期，与方丝主弓配合使用，适合于患者对侧貌要求比较高，希望在矫治过程中侧貌不能显突，特别是上切牙区不希望突出的情况。

但是，在 0.016×0.022 英寸的控根条能较完全进入深部槽沟之

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前，可能要先用边旁正轴簧矫正明显的切牙远中倾斜。

弓丝入槽的方法见第八章的描述，但用方丝主弓时，切牙托槽不可用结扎丝结扎，因为方丝的直角边缘被扎紧后会妨碍控根条的作用。

30°的转矩辅弓即可对切牙产生足够的转矩力，使其矫正至最终要求的角度，当上切牙的转矩角度完成以后，应去除控根条，因为方丝主弓不能完全限制其作用。最后完成阶段为了保持前牙的唇向关系，可在深部槽沟内放置 0.016 英寸的 Co－Ax 圆丝片段弓。

为了保持控根辅条完成的切牙转矩角度，应在主弓上调整转矩，使其尽量与切牙最终要求的转矩一致。

（8）最后完成与其他所有固定矫正技术一样，在治疗最后阶段，往往希望弓丝能够允许牙齿做少量的垂直向移动，以便颊侧牙能最终达到尖窝咬合的理想关系。Tip－Edge 矫正器由于托槽间的跨度比 Siamese 型托槽大，因而更容易完成这种最后的垂直向调整，一旦获得正常的牙根三维空间的位置和上下牙弓的关系后，应用 0.021×0.028 英寸的麻花方丝取代不锈钢丝唇弓，弓丝的末端龈向弯折以防止出现间隙，在去除托槽之前。嘱患者夜间挂垂直牵引。

垂直牵引可挂在长柄拴钉和磨牙牵引钩上，根据需要在磨牙，前磨牙及尖牙上挂三角形或垂直牵引，以获得理想的𬌗接触。使用麻花丝时不应挂邻间牵引，弓丝应用 Tip－Edge 弹力圈固定以保持获得的牙根倾斜度。在整个第Ⅲ期仅仅使用方丝和边旁正轴簧矫正的 Tip－Edge 病例如图 8－86 和 87。

病例一：A. 治疗开始年龄 30 岁，拔除第二双尖牙去除拥挤。B. 9 个月后，进入第Ⅲ期，使用 0.0215×0.028 英寸的方丝。C. 11 个月后换完成弓（此例用 0.018×0.025 英寸的麻花丝），第二磨牙也粘带环，在长柄栓钉和下第一磨牙牵引钩上挂三角形垂直牵引（仅夜间戴）。控根及正轴在 7 个月内即完成。D. 1 年 9 个月后的最终治疗结果。

病例二：A. 治疗开始年龄 11 岁 9 个月，覆盖 12mm，下第二双尖牙无萌出间隙，拔除第一双尖牙去解拥挤，减少覆盖。B. 一年后进入第Ⅲ期，用 0.0215×0.028 英寸的方丝。C. 一年 9 个月后，进入第Ⅲ期末，夜间戴用“Ⅱ类”形牵引，以利建立良好的上下𬌗关系。D. 两年后的最终治疗结果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

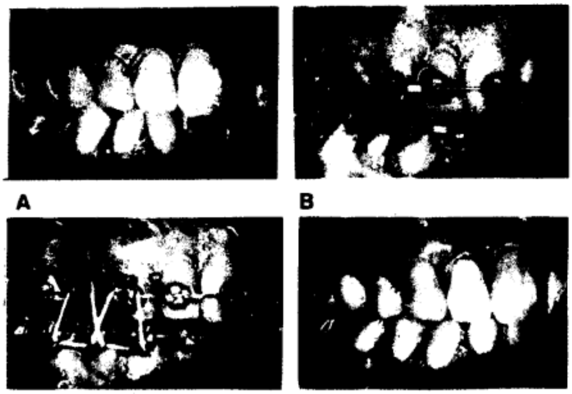


图 8—86　病例一（A，B，C 和 D 的说明在文中）

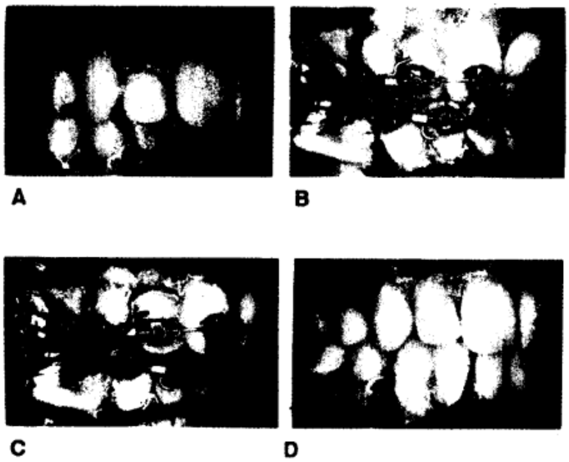


图 8—87　病例二（A，B，C 和 D 的说明在文中）

上面两病例第Ⅲ期仅仅使用了方丝和边旁正轴簧，不需要使用头帽。

（许天民）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第九章　与差动直丝弓技术有关的术语解释

1. 土著居民(aborigin)——即石器时代的人类，是栖息于某一国家或地区的已知最早的原始居民之一；他(她)们像我们的祖先一样生活。这个词与澳大利亚原始人属同义词；但是，这里提到的“土著居民”不涉及到人种或地理，而是涉及到包括磨耗殆在内的生活方式。(第三章)

2. 排齐辅弓(alignment auxiliary)——一种 0.016 或 0.018 英寸的辫状(同轴)不锈钢局部弓丝或镍钛丝，用于排齐上前牙或下前牙。在矫治开始时，往往先于 0.016 英寸的澳大利亚硬主弓丝戴入。(第八章)

3. 支抗曲(anchor bend or curve)——弓丝上的一种曲，常常位于支抗磨牙颊面管近中 2 至 3mm 处。该曲作用于磨牙的力趋向于维持磨牙直立，拮抗由于皮圈近中牵引而引起的磨牙近中移位。该曲也可以圆滑弧曲形式出现。(第二和八章)

4. 打开咬合曲(bite opening bend)——与支抗曲同义词，对前牙垂直关系产生影响。也叫后倾曲(tip back bend)，类似于 Tweed edgewise)技术中曾使用的，使磨牙冠后倾以达到“立足”稳定的曲。

5. 磨耗殆(attritional occlusion)——因大量而粗糙的膳食所引起的牙齿磨耗、并伴随牙齿和颌骨方向的变化。磨耗发生于牙齿的切端(殆面)邻面。牙弓长度的延续性依靠牙齿的近中迁移来维持，垂直向的高度由牙齿不断的萌出来保持。由于食物的硬而粗糙，无论过去还是现在，动物和人都可以发生磨耗殆。(第四章)

6. 澳大利亚弓丝(Australian wire)——由澳大利亚维多利亚省威蒂莱西的 A. J. Wilcock 公司为 Begg 矫正技术而生产的特殊弓丝。这是一种冷拉伸、热处理的不锈钢丝，具有应力无衰减的独特性质。该丝的弹性与硬度之间保持了适当的平衡，有益于排齐牙齿和打开前牙覆殆。(第三章)

7. 轴倾度(axial inclination)——牙长轴与垂线之间的角度。包括唇舌向和近远中向两种。

8. 刺刀状曲(bayonet bend)——两个前牙之间弓丝上的水平补偿曲。可保持和/或产生对扭转中切牙和/或侧切牙的过矫正。(第八章)

9. 打开咬合曲(bite opening bend or curve)——在弓丝上位于磨牙颊管近中的一个渐进曲或局部曲，该曲使弓丝前端偏向龈侧。该曲的弯曲程度决定了压入力的量；该力作用于前牙，以帮助消除前牙覆殆和/或抵销颌间牵引伸长前牙的分力。该曲的度数和位置比较容易掌握；该曲可容许间隙关闭，而较少使弓丝变形。(第二和八章)

10. 托槽区(bracket area)——结扎于托槽的两个垂直曲之间的弓丝水平部分。当一个托槽区包括一个牙齿时，该区的弓丝部分一般是直的。如果包括两个或更多的牙，则需有曲度以形成或维持前牙的弓形。

11. 制动(brakes or putting on)——增加前牙支抗以促使后牙前移的处理。可以通过在

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

尖牙上装置直立簧阻止尖牙自由倾移和/或在下尖牙之间插入局部方丝弓来达到制动；同时要使用较大的颌间(水平)牵引力(6～10 盎司)。(第七章)

12. **扁圆形颊面管**(**flat-oval buccal tube**)——用于支抗磨牙，可加强对磨牙颊舌向的控制。该管与 0.016 英寸弓丝的末端双折曲相连接。如果双折末端曲弯制合适，其弓丝与其颊管近端之间的摩擦阻力要小于圆颊管与单根弓丝之间的摩擦力。(第六章)

13. **Tip-Edge 颊面管**(**Tip-Edge buccal tube**)——一种双颊面管一个是 0.022×0.028 英寸的方管，位于颊侧；另一是位于龈侧的、0.036 英寸口径的圆管。一般与𬌗面平行，且方管开口与第二前磨托槽沟处于同一水平。(第六章)

14. **托槽中央嵴**(**central ridges of archwire slots**)——在 Tip-Edge 托槽沟内，由根直立面和冠倾移控制面相交所形成的嵴。嵴与 edgewise 弓丝的上、下表面相接触，并可将颊舌向的转矩力转移到牙齿上。该嵴可与 0.016 英寸的圆弓丝形成单点转接触，以有助于打开前牙咬合。(第六章)

15. **圈形曲**(**circle loop**)——弓丝上比较小的垂直圈形曲，用于引导阻生尖牙到达牙弓上正常的位置。

16. **Begg 保持器**(**Begg retainer**)——用金属丝环绕所有的牙所制作的精密上颌保持器。其连接曲常位于尖牙的远中。这是 Begg 医师过去用于多数完成病人和维持疗效的一种保持器。(第三章)

17. **同轴区段弓**(**co-ax sectional arch**)——一段同轴辅弓丝(其末端常为球形以使患者舒适)，与主弓丝协同作用，以排齐(或伸长)牙齿进入有效间隙。(第八章)

18. **邻接交互直立矫正**(**contiguously reciprocal uprighting**)——直立牙的一种方法，是独特的差动牙运动。直到牙弓邻接(无间隙存在)后，才施以近远中根直立力和/或转矩力。因此，来自顺时针或逆时针根直立力的任何不利力向量都趋于相互抵销，中线得到保护，且支抗磨牙可由于所有其它牙的(直接或间接)接触而被阻止近中移动。(第一章)

19. **控制杆**(**control bar**).——在装置 0.020 或 0.022 英寸圆弓丝之前，结扎于六个下前牙托槽沟内的一段方丝弓(可以是辫状的)。可用于防止四个切牙自由地舌向或唇向倾移。在矫治第二期可以促使(后牙近中移动)支抗丧失和/或在第三期保留支抗。

20. **转换折板**(**converting flaps**)——偏圆颊面管近中端和远中端的档板，它能弯曲折掩管口，有效地将扁圆管转换成圆管。这时不再需要双折末端曲，使用单丝就可提供最大的垂直控制。(第六章)

21. **交叉牵引**(**cross elastics**)——装置于一牙弓颊(唇)侧和另一牙弓舌侧之间的牵引。一般用于后牙段，但也可用于前牙。常成对地戴(左和右侧)，患者可自行更换牵引皮圈。(第七章)

22. **尖牙圈**(**cuspid circle**)——在弓丝上尖牙托槽的近中所弯制的垂直环形圈曲。用于挂牵引皮圈和尖牙结扎。由垂直曲施放力至尖牙托槽的近中面，以增加尖牙之间必要的牙弓长度。(第八章)

23. **尖牙结扎**(**cuspid tie**)——尖牙圈和尖牙托槽之间的连接结扎。可防止前牙出现间隙。可用不锈钢结扎丝或弹力皮圈结扎之。(第七和第八章)

24. **加深沟槽**(**deep groove**)——在 Tip-Edge 弓丝槽沟和舌侧再加深形成 0.016×0.022 英寸的沟槽。可在此处使用镍钛方丝辅弓进行三维(转矩和直立)控制。当第Ⅰ期和

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Ⅱ期不用时，该沟槽由一盖充实之。这是由 Kesling 医师于 80 年代发明的。（第八章）

25. 差动力(differential force)——导致力两端的牙齿运动不同的同一力。牙齿改变的位置、速度和程度由相对的牙根表面积、每一端的机械装置和力的大小来决定的。（第二章）

26. 差动机制(differential mechanics)——使力的一端牙齿倾移而另一端牙齿趋于整体移动的机制。由颊面管总是产生整体移动，而由 Tip-Edge 弓丝槽沟结构决定了牙齿最初为倾移，继之以整体移动。（第二章）

27. 弓丝双折末端(doubled archwire end)——弓丝本身回折形成双丝末端，适于扁圆颊面管。弓丝游离端在颊面管近中 2 至 3mm 处缠绕起来。这双丝末端可为支抗磨牙提供必要的颊舌向转矩控制。其适应症主要是支抗磨牙严重倾斜，或支抗磨牙近中有 5mm 或更多的间隙需要关闭。（第八章）

28. 链式皮圈(elastomeric chain)——印模冲压弹力材料每隔相等的长度，形成一皮圈，呈皮圈链。用以提供颌内（水平）牵引力。皮圈链易于挂，且张力合适。可用于患者难以自挂皮圈的部位（例如舌侧），可减少患者的合作问题。

29. 弹力线(elastomeric thread)——单丝弹力材料。可用于颌内牵引以关闭间隙和磨牙旋转的控制。力衰减的速度与拉长的程度及组成成份有关。结扎到位，不能由患者更换之。

30. E 弹力链(E-links)——由具有较长寿命的热固弹力材料印模冲压成各种长度的弹力带。在一端的圈末略长出一节，以利于绕弓丝打圈和结扎到牵引钩上。（第六章）

31. 完成弓丝(finishing archwire)——当用转矩辅弓和直立簧完成了主要的转矩矫治和近远中直立矫治后，装入方丝弓。这就是完成弓丝。由于使用的是预成序列直丝弓托槽，因此将"直丝完成弓"装置到Ⅱ类或Ⅲ类根尖基骨病例的 Rx1 托槽内时，要小心仔细，以免正在转矩运动的前牙趋于原先的异常关系。（第八章）

32. 可变颊面管(interchangeable buccal tube)——这是带活板的扁圆颊面管。可借助活板变成"圆颊管"。当不再需要额外的磨牙控制时，则不需要带双折末端的唇弓。这时需要圆颊管。（第六和八章）

33. 乳胶线(latex thread)——带棉织鞘的乳胶线。旋以微力到正在萌出的牙齿上。应每 6 至 8 星期更换一次。

34. 舌侧钩(lingual hook)——一种补偿钩，属于牙齿舌侧面的附件（常用于支抗磨牙），可由患者挂皮圈或由医师装上结扎皮圈或结扎丝。

35. 舌侧结扎(lingual tie)——在一侧牙齿舌侧面所装置的弹性结扎或钢丝结扎。一般用于控制支抗磨牙的扭转和/或关闭后牙间隙。

36. 近中迁移(mesial migration)——牙齿在上下颌骨内的近中运动。近中迁移的倾向是固有的，个体之间有差异。牙齿近中迁移的速度还受牙量减少的影响。这种牙量减少包括牙磨耗或牙丧失。（第四章）

37. 磨牙补偿(molar offset)——指垂直补偿，以容许弓丝从双尖牙托槽进入磨牙颊面管。这是对双尖牙托槽相对于磨牙颊面管高度差异的补偿。

38. 一对一交互转矩辅弓(one-to-one reciprocal torquing auxiliary)——一种由 0.014 或 0.016 英寸弓丝弯制的可摘辅弓。主要用于方面相反的邻牙根的转矩矫正。与其他由

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

圆丝弯制的转矩辅弓相比，该辅弓比较有力。是由 J. E. Sain 医师设计的。(第八章)

39. 定位托架(position jig)——一种塑料定位装置，在粘结托槽时，该装置可使弓丝槽沟与切缘或𬌗缘呈垂直关系。还有助于使托槽与冠长轴平行。(第六章)

40. 动力栓钉(power pin)——一种不锈钢栓钉。可插入托槽竖直沟内。可以接受来自任何方向的牵引皮圈。可以龈侧或𬌗向插入。(第六章)

41. 预成完成调位器(pre-finisher)——一种可同时套入上下牙齿的预成可塑牙套。一般用于固定矫正器矫治后的完成调位和保持作用。其相对于 6 个上前牙的近远中宽度有 3 种规格型号：非拔牙型号、减数 4 个前磨牙型号和减数二个上双尖牙型号。

42. Angle 带形弓托槽(ribbon arch bracket of Angle)——一种弓丝槽沟面向切端的托槽，带有可接受栓钉以保持弓丝的垂直向竖管。是由 E. H. Angle 医师于 1916 年发明的，用于在正畸治疗期间使用方丝弓(镀铂白金的)以产生最大程度的颊舌向根控制。(第 3 章)

43. 中央嵴(central ridge)——指在 Tip-Edge 托槽槽沟内由冠倾斜面和根直立面交汇所形成的嵴。通过该相对嵴和方丝弓的作用，可提供转矩控制。(第六章)

44. 扭转簧(rotating spring)——一种用 0.014 英寸钢丝弯制的簧，其一臂与螺圈平面呈 90 度，另一端钩可挂到弓丝上，以产生旋转力。可插入竖直槽沟内以使牙齿沿其长轴旋转。(第八章)

45. 安全条(safety bar)——参阅控制条(control bar)。

46. 分牙簧(separating spring)——由 0.018 至 0.022 英寸弯制成的一种簧，其两端的作用方向相反，一臂由牙邻接点上方通过，另一臂由接触点下方通过。颊侧螺圈的作用可使两臂向一起运动，以将牙分开。由 H. D. kesling 于 50 年代发明的。

47. 分牙皮圈(sep-a-ring)——用于分牙的弹力圈。可伸长并环绕相邻牙之间的接触点区，弹力圈收缩 1～2 星期以上，可引起牙齿之间轻度分开，以供装置带环。

48. 侧方直立簧(side-winder spring)——一种被设计用于对个别牙齿作近远中直立的簧。簧的一臂可从托槽垂直竖沟中穿过，另一臂的末端钩挂在弓丝上。螺圈靠在托槽的唇面，以利于口腔卫生和外观美。该簧由 P. C. Kesling 于 1987 年发明。(第六和八章)

49. 阶段模型(stage model)——指在三个阶段的每一阶段或期开始所取的牙𬌗模型。即原始模为第 I 期模型；在第 Ⅱ 期开始取的为第 Ⅱ 模型；在 Ⅲ 期开始取第 Ⅲ 期模型。

50. 第 I 期弓丝(stage I archwire)——指在应用 Begg 矫治技术治疗开始时使用的上下颌唇弓丝。由 0.016 英寸的澳大利亚弓丝弯制而成。该唇弓在控制磨牙的同时，还可控制前牙的垂直高度。如果需要，可弯制前牙垂直曲以排齐拥挤的前牙。(第七和八章)

51. 阶段记录(stage record)——指 Begg 矫正技术每一期开始所取得的记录。可包含以下一至多项：阶段模型、X 线头颅侧位片、全颌曲面断层片、口内牙𬌗像及面像。

52. 第 Ⅲ 期弓丝(stage Ⅲ archwire)——指用于第 Ⅲ 期差动牙运动的上下颌 0.022 英寸的主弓丝。其作用是保持第 I 和 Ⅱ 期所达到的咬合打开及其牙弓形态结果。并可拮抗由近远中直立簧和转矩辅弓所产生的交互力。(第八章)

53. 第 Ⅱ 期弓丝(stage Ⅱ archwire)——指在矫治第 Ⅱ 期所使用的上下颌唇弓丝。由 0.022 英寸的丝弯制而成，以在关闭后牙间隙期间保持第 I 期所达到的牙弓形态和咬合打开的结果。一般这种弓丝也用于第 Ⅲ 期。(第七章)

54. 结扎枪(straght shooter or ligature gun)——一种能将弹力结扎圈抻开，同时又环绕

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

结扎到弓丝和托槽翼上。还能引导弓丝入槽。是由 Kesling 于 80 年后期发明的。(第八章)

55. 终止曲(stop or stopper-Lug)——在主弓上弯制的小曲,可用于防止间隙关闭或打开。当用磨牙颊管近中处时,此曲常朝向颊方或龈方。当用于保持缺失前牙的间隙时,此曲多朝向唇侧,以避免与牙齿唇面接触。(第八章)

56. Sved 托槽(Sved bracket)——一种 Edgewise 型托槽,其弓丝槽沟容许牙冠近远中倾移,但不能提供最终的近远中轴倾度控制。是由 A. Sved 于 1938 年发明的。

57. 协同作用(synergism)——指正畸力和机械装置的共同作用。其效果要比每一矫正要素单独使用相加起来的作用更佳。(第二章)

58. 调整缩短曲(take－up loop)——在完成的唇弓上,为缩短唇弓丝长度而弯制的垂直曲。一般与双折末端唇弓丝结合使用。因为随着牙间隙缩小,双折末端将会穿出磨牙颊面管远中,而双折的近端会抵在磨牙颊面管的近中,因而阻碍间隙的进一步关闭。(第八章)

59. Ti-Edge 托槽(Ti-Edge bracket)——一种 edgewise 型托槽。其弓丝槽沟的设计容许牙冠沿一个方向(近中或远中)倾移,且可按程序控制牙根的直立。是由 Kesling 医师于 80 年代发明的。(第六和八章)

60. Tip-Edge 皮圈(Tip-Edge ring)——带有横梁和舌侧突起的一种弹力圈,其可保持弓丝在托槽内。并可控制牙齿近远中倾斜度。是由 Kesling 和 D. Henderlong 于 80 年后期发明的。(第六和八章)

61. 内倾和外倾曲(toe-in and toe-out)——唇弓丝末端水平方向的角度调整。用于扭正支抗磨牙或补偿磨牙颊管近中部分的弓丝扭曲,以保证支抗曲在垂直向更好地控制磨牙和打开咬合。(第八章)

62. 牙齿正位器(tooth positioner)——一种调整牙齿处于安定位置的可塑装置。在固定矫正器完成矫治后,可对牙齿产生细微的调整。是由 H. D. Kesling 于 40 年代早期发明的。(第三章)

63. 转矩辅弓(torquing auxiliary)——一种独立于主弓丝之外的辅助弓丝,常比主弓丝细一些。带突的原始辅弓是由 P. R. Begg 医师于 50 年代后期发明的。用以控制牙根的腭(舌)向或唇(颊)向运动。其控根力与主弓丝力分开,使得对个别牙齿的运动控制更加精确。(第八章)

64. **个别牙转矩辅弓**(individual torquing auxiliary)——用于单个牙唇或舌向控根的辅弓。一般将其臂由龈侧或切端插入托槽的竖直槽沟内,使其发挥作用。必须延伸弓的圆弧以发挥其最大效用,是由 C. K. Kesling 发明的。(第八章)

65. 交互转矩辅弓(reciprocal torquing auxiliary)——在使一个或多个牙舌向控根的同时,使另一或多个其他牙唇向控根的辅弓。常常用于上颌,使中切牙作腭向控根运动,同时使侧切牙作唇向转矩运动。这种交互的扭正力是通过水平的阶段辅弓产生的,并通过突曲和杆臂旋放到邻牙上。(第八章)

66. 转矩条(torque bar)——一种 0.016×0.022 英寸的镍钛阶段方丝弓。使用时,将其置入四个切牙托槽沟内 0.022 英寸主弓的舌侧。其产品有零度、20 度和 30 度或四个下切牙的根转矩运动。由 C. K. Kesling 于 1986 年发明。(第八章)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

67. "Wits"分析("Wits"analysis)——一种估计上下颌不调严重程度的方法。是一种在X线头颅侧位片上进行测量的辅助诊断手段。(第三章)

68. 直立簧(uprighting spring)——这类簧的一端插入托槽的垂直竖槽沟内，另一端钩在主弓丝上，以改变个别牙的近远中倾斜度。标准直立簧是由Begg医师于80年代后期设计的。(第六章和第八章)

69. 垂直萌长(vertical eruption)——指牙齿终生萌出的倾向，像近中迁移一样，牙的垂直萌出对于在磨耗环境下的生存是必要的。在切𬌗磨耗存在的情况下，垂直萌长可维持咀嚼器官的垂直高度。这一特征的存在有助于正畸伸长牙齿。而不利于牙齿的压低。

70. 垂直曲(vertical loop)——在主弓上弯制的一种约4mm高，1mm宽的曲，位于不齐的前牙之间。此曲可增加主弓的柔韧性。以更好地适于错𬌗，并旋放力排齐牙齿。必要时，可使尖牙远中移动以开拓间隙。(第八章)

(林久祥)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第十章　换算表和弓丝特性

换　　算　　表

英寸	毫米	英寸	毫米	英寸	毫米	英寸	毫米
.003	.0762	.018	.4572	.036	.9144	3/32	2.381
.004	.1016	.019	.4826	.045	1.1430	1/8	3.175
.005	.1270	.020	.5080	.046	1.1684	3/16	4.762
.006	.1524	.0215	.5461	.050	1.2700	1/4	6.350
.008	.2032	.022	.5588	.051	1.2954	5/16	7.938
.009	.2286	.024	.6096	.060	1.6240	3/8	9.525
.010	.2540	.025	.6350	.072	1.8288	7/16	11.112
.011	.2794	.026	.6604	.078	1.9812	1/2	12.700
.012	.3048	.027	.6858	.085	2.1590	1	25.400
.014	.3556	.028	.7112	.086	2.1844		
.015	.3810	.030	.7620	.096	2.3484		
.016	.4064	.032	.8128	.100	2.5400		

弓丝特性——刚度

圆丝		方丝		
直径(千分英寸)	屈服强度	直径(千分英寸)	屈服强度	转矩强度
11	719	16X16	5.461	9.096
12	1.018	16X22	7.509	15.039
14	1.886	22X16	14.197	15.039
16	3.217	17X22	9.007	17.353
18	5.153	18X25	12.150	24.493
20	7.854	25X18	23.438	24.493
22	11.500	22X28	24.845	47.391

盎司	克	磅	公斤
1/4	7.09	1/2	0.225
1/2	14.18	1	0.45
1	28.35	2	0.90
2	56.70	5	2.25
3	85.05	13	5.85
4	113.40	14	6.30
5	141.75	25	11.34
6	170.10	35	15.75
7	198.45	40	18.00
8	226.80	45	20.25
9	255.15		

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

英尺	米	度	弧度
3	.9144	6	0.104
5	1.5239	25	0.436
8	2.438	55	0.960
10	3.0479	60	1.047
20	6.096	62	1.082
25	7.620	90	1.571
100	30.480	150	2.618
180	3.141		
360	6.283		

（林久祥）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参 考 文 献

ANCHORAGE

Allen, W. G.: Evaluation of maxillary anchorage during third stage of Begg light wire technique, Master's thesis, (unpublished), University of Tennessee, 1967.

Bertrand, J. L.: Molar control with the Begg technique, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 25-33, 1969.

Ishikawa, H.: The effect of anchorage bends and Class II elastics on the lower anterior teeth and the anchor molars with the Begg technique, Odontology 65: 628-646, 1977.

Kameda, A.: Direct bonding of buccal round tubes to anchor molars with the use of an adhesive composed of mono- and diacrylates with a high molecular weight polymeric filler, Jap. Orthod. Soc. 33: 148-158, 1974.

Kesling, P. C.: Causes of loss of anchorage in 1st and 2nd stages, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 2: 23-30, 1963.

McDowell, C. S.: Static anchorage in the Begg technique, Angle Orthod. 39: 162. 1969.

Melson, B.: Effects of cervical anchorage during and after treatment: an implant study, Am. J. Orthod. 73: 526-540, 1978.

Perlow, J.: Three-dimensional control of molars in light wire technique with auxiliary springs, J. Pract. Orthod. 3: 307-311, 1969.

Sims, M. R.: Anchorage variation with the light-wire technique, Am. J. Orthod. 59: 456-469, 1971.

Sims, M. R.: Anchorage--a continuing crisis, Trans. of the Third Intl. Orthod. Cong., London, 1975.

ATTRITIONAL OCCLUSION

Barrett, M. J.: Dental observations on Australian aborigines: Yuendumu, Central Australia, Aust. J. Dent. 57: 127-138, 1953.

Barrett, M. J.: Dental observations on Australian aborigines: tooth eruption sequence, Aust. Dent. J. 2: 217-227, 1957.

Barrett, M. J.: Dental observations on Australian aborigines continuously changing functional occlusion, Aust. Dent. J. 3: 39-52, 1958.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Begg, P. R.: Studies on the aetiology of irregularity and malocclusions of the teeth, Thesis, (unpublished), Adelaide University, 1935.

Begg, P. R.: Progress report of observations on attrition of the teeth in its relation to pyorrhea and tooth decay, Aust. J. Dent. 42: 315-320, 1938.

Begg, P. R.: Evolutionary reduction and degeneration of man's jaws and teeth, Proceed. of the 10th Natl. Dent. Cong., 1939.

Begg, P. R.: Stone age man's dentition, Am. J. Orthod. 40: 298-312, 373-383, 462-475, 517-531, 1954.

Beyron, H.: Occlusal relations and mastication in Australian aborigines, Acta. Odont. Scand. 22: 597-678, 1964.

Campbell, T. D.: The dentition and palate of the Australian aboriginal, Adelaide, Hassell Press, 1925.

Campbell, T. D.: Observations on the teeth of Australian aborigines, Hermannsburg, Central Australia, Aust. J. Dent. 41: 1, 1937.

Campbell, T. D.: Observations on the teeth of Australian aborigines, Cockatoo Creek, Central Australia, Aust. J. Dent. 42: 41, 1938.

Campbell, T. D.: Observations on the teeth of Australian aborigines, Mt. Liebig, Central Australia, Aust. J. Dent. 42: 85, 1938.

Campbell, T. D.: Observations on the teeth of Australian aborigines, River Diamantina, South Australia, Aust. J. Dent. 42: 121, 1938.

Campbell, T. D.: Food, food values and food habits of the Australian aboriginals in relation to their dental conditions, Aust. J. Dent. 43: 1-15, 45-55, 73-87, 141-156, 177-198, 1939.

Campbell, T. D., and Barrett, M. J.: Dental observation on Australian aborigines: a changing environment and food pattern, Aust. J. Dent. 57: 1-6, 1953.

Campbell, T. D., and Gray, J. H.: Observations on the teeth of Australian aborigines, Aust. J. Dent. 40: 290, 1936.

Campbell, T. D., and Lewis, A. J.: The aborigines of South Australia: dental observations recorded Ooldea, Aust. J. Dent. 30: 371, 1926.

Cran, J. A.: Notes on the teeth and gingivae of Central Australian aborigines, Aust. J. Dent. 59: 356-361, 1955.

Cran, J. A.: Notes on the teeth and gingivae of Central Australian aborigines, Aust. J. Dent. 2: 277-282, 1957.

Cran, J. A.: The histological structure of the teeth of Central Australian aborigines and the relationship to dental caries incidence, Aust. J. Dent. 5: 100-104, 1960.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Fishman, L. S.: Dental and skeletal relationships to attritional occlusion, Angle Orthod. 46: 51-63, 1976.

Mehta, J. and Evans, C. C.: A study of attrition of teeth in the Arkansas Indian skulls, Angle Orthod. 36: 248-257, 1966.

Molnar, S., McKee, J. K., and Molnar, I.: Measurements of tooth wear among Australian aborigines: serial loss of the enamel crown, Am. J. Phys. Anthrop. 61: 51-65, 1983.

Murphy, T.: Mandibular adjustment to functional tooth attrition, Aust. J. Dent. 3: 171-178, 1958.

Murphy, T.: Compensatory mechanism in facial height adjustment to functional tooth attrition, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 2: 9-21, 1963.

Murphy, T.: A biometric study of the helicoidal occlusal plane of the worn Australian dentition, Arch. Oral Biol. 9: 255-267, 1964.

Murphy, T.: The relationship between attritional facets and the occlusal plane in aboriginal Australians, Arch. Oral Biol. 9: 269-280, 1964.

Nichols, B.: A contribution to the study of the teeth of the Australian and Tasmanian aboriginals, Trans. of the 6th Intl. Dent. Cong., London, 1914.

Reinhardt, G. A.: Attrition and the edge-to-edge bite, Angle Orthod. 53: 157-164, 1983.

Reinhardt, G. A.: Relationships between attrition and lingual tilting in human teeth, Am. J. Phys. Anthrop. 61: 227-237, 1983.

vanReenan, J. F.: The effects of attrition on tooth dimensions of San (Bushmen). In Teeth: form, function and evolution, edited by B. Kurten, New York, Columbia University Press, 1982.

Williams, R. T.: The second key to eliminating lower retention, Straight-Talk 16: No. 5, 1985.

Wilson, W. E.: Dietary survey of aborigines in the Northern Territory, Health J. of Commonwealth Dept. of Health, 2: 7, 1952.

DIAGNOSIS

Aranha, C. A., Galvao, N., and Madeira, M. C.: Comparative study between "Wits" appraisal and 1-line, Angle Orthod. 55: 181-189, 1985.

Bishara, S. E., Fahl, J. A., and Peterson, L. C.: Longitudinal changes in the ANB angle and the Wits appraisal: clinical applications, Am. J. Orthod. 84: 133-139, 1983.

Demisch, A., Gebauer, U., and Zila, W.: Comparison of three cephalometric measurements of sagittal jaw relationships: angle ANB, Wits appraisal and AB/occlusal angle, Trans. Europ. Orthod. Soc. pp. 269-281, 1977.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

DIAGNOSIS - (Continued)

Jacobson, A.: The "Wits" appraisal of jaw disharmony, Am. J. Orthod. 67: 125-138, 1975.

Jacobson, A.: Application of the "Wits" appraisal, Am. J. Orthod. 70: 179-189, 1976.

Jacobson, A.: Update on the Wits appraisal, Angle Orthod. 58: 205-219, 1988.

Jarvinen, S.: Relation of the Wits appraisal to the ANB angle: a statistical appraisal, Am. J. Orthod. 94: 432-435, 1988.

Kesling, H. D.: The diagnostic set-up with consideration of the third dimension, Am. J. Orthod. 42: 740-748, 1956.

Robertson, N. R. E., and Pearson, C. J.: The "Wits" appraisal of a sample of the South Wales population, Br. J. Orthod. 7: 183-184, 1980.

Roth, R.: The "Wits" appraisal--its skeletal and dento-alveolar background, Europ. J. Orthod. 4: 21-28, 1982.

Rothberg, S., Fried, N., Kane, J., and Shapiro, E.: Predicting the Wits appraisal from the ANB angle, Am. J. Orthod. 77: 143-163, 1980.

Sherman, S. L., Woods, M., and Nanda, R. S.: The longitudinal effects of growth on the Wits appraisal, Am. J. Orthod. 93: 429-436, 1988.

Williams, R. T.: The diagnostic line, Am. J. Orthod. 55: 458-476, 1969.

GENERAL

Baldridge, D. W.: Philosophies distinguishing the Begg technique, Am. J. Orthod. 63: 30-46, 1973.

Barrer, H. G.: An evaluation of the Begg technique five years later, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 3: 29-34, 1964.

Barrer, H. G.: Orthodontics: The state of the art, Baltimore, University of Pennsylvania Press, 1982.

Barrer, H. G., and White, W.: Summary & Addendum, J. Pract. Orthod. 3: 253-261, 1969.

Begg, P. R.: The relationship of orthodontics to general practice, Am. J. Orthod. & Oral Surg. 31: 507-520, 1945.

Begg, P. R.: Differential force in orthodontic treatment, Am. J. Orthod. 42: 481-510, 1956.

Begg, P. R.: Light arch wire technique employing the principles of differential force, Am. J. Orthod. 47: 30-48, 1961.

Begg, P. R.: Choice of bracket for the light wire technique, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 1: 11-17, 1962.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

GENERAL - (Continued)

Begg, P. R.: Origin and progress of the light wire differential force technique, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 11: 9-34, 1968.

Begg, P. R., and Kesling, P. C.: The differential force method of orthodontic treatment, Am. J. Orthod. 71: 1-39, 1977.

Belofsky, J. H.: A new concept of occlusion and a new light wire orthodontic technique, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 1: 19-21, 1962.

Bertrand, J. L.: The Begg technique, J. Pract. Orthod. 11: 444-452, 1968.

Booy, C.: Report on April, 1968, Begg course in Holland, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 79-80, 1969.

Brandt, S.: Experiences with the Begg technique, Angle Orthod. 32: 150-166, 1962.

Brouwer, H.: The Begg light wire system of orthodontic treatment. An introduction to a new technique, Trans. Studyweek Orthod. 1-9, April, 1965.

Brouwer, H.: European orthodontics and the Begg technique, Netherlands Dent. J. Engl. Supp. 73: 51, 1966.

Brouwer, H.: Clinical treatment with the Begg appliance, Am. J. Orthod. 63: 271-291, 1973.

Brouwer, H.: Clinical treatment with the Begg appliance, Am. J. Orthod. 65: 165-174, 1974.

Brouwer, H.: Clinical treatment with the Begg appliance, Am. J. Orthod. 69: 127-154, 1976.

Crytzer, M. R.: Tooth movement with the Begg technique, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 81-96, 1969.

Dangremond, C.: The Begg light wire treatment; a comparative study, (unpublished), 1969.

DeMoge, P. H.: Report on the light wire technique, Dent. Pract. 16: 220-225, 1966.

Dimond, H. D.: Practical application of light wire technique, Am. J. Orthod. 48: 650-669, 1962.

Fine, H. S.: The Begg technique revisited, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 45-50, 1969.

Fukuda, S.: Effect of the torqueing auxiliary on the main archwire with the Begg technique, Odontology 63: 772-789, 1976.

Hocevar, R. A.: Force balance and control with the Begg technique, N. Z. Orthod. Soc. Newsletter 6: 4-8, 1977.

Hocevar, R. A.: Begg and beyond: the latest and best in orthodontic mechanism, N. Z. Orthod. Soc. Newsletter, 1979.

Hocevar, R. A.: Orthodontic force systems: technical refinements for increased efficiency, Am. J. Orthod. 81: 1-11, 1982.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

GENERAL - (Continued)

Hocevar, R. A.: Orthodontic force systems: individualized treatment with open-minded "Begg" technique, Am. J. Orthod. 81: 277-291, 1982.

Huckaba, G. W.: Teaching the Begg technique in a program of graduate orthodontics, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 4: 53-57, 1968.

Johnson, E., and Lee, R.: Relative stiffness of orthodontic wires, J. Clin. Orthod. 23: 353-363, 1989.

Kesling, H. D.: Have recent technical advances in orthodontics made possible successful treatment for more people, Dent. Clin. N. Am. 821-828, 1960.

Kesling, P. C.: Analysis of individual tooth movements during Begg light wire treatment, A.B.O. Thesis, (unpublished), 1968.

Kottraba, T. M.: The Begg light wire treatment: a comparative study, Am. J. Orthod. 50: 15-24, 1964.

Motohashi, K., and others: Mechanism of bite opening in the Begg technique, Dent. Outlook 38: 272-278, 1971.

Newman, G. V.: A biomechanical analysis of the Begg light arch wire technique, Am. J. Orthod. 49: 721-740, 1963.

Nikolai, R. J.: Optimum orthodontic force theory as applied to canine retraction, Am. J. Orthod. 68: 290-302, 1975.

Perlow, J.: A critique of the Begg technique from the standpoint of biomechanics, Am. J. Orthod. 54: 407-432, 1968.

Rabine, M.: The rationale of Begg therapy, J. Pract. Orthod. 11: 338-341, 1968.

Sims, M. R.: The Begg philosophy and fundamental principles, Am. J. Orthod. 50: 15-24, 1964.

Sims, M. R.: Conceptual orthodontics, Am. J. Orthod. 71: 431-439, 1977.

Swain, B. F., and Ackerman, J. L.: An evaluation of the Begg technique, Am. J. Orthod. 55: 668-687, 1969.

Venezia, A. J.: Pure Begg and edgewise arch treatment comparison, Angle Orthod. 43: 289-300, 1973.

Von der Heydt, K.: Can the challenge of modern orthodontic standards be met with the Begg technique, Am. J. Orthod. 51: 321-341, 1965.

Von Hillegondsberg, A. J.: A European approach to the Begg philosophy and treatment method, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 4: 43-46, 1968.

Wakamatsu, S.: Effect of the uprighting spring on the main archwire with the Begg technique, Odontology 61: 810-832, 1973.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

GENERAL - (Continued)

Weber, F. N.: Clinical investigations related to use of the Begg technique at the University of Tennessee, Am. J. Orthod. 59: 24-36, 1971.

Williams, R. T.: Report on the first meeting of the Begg Society, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 3: 25-27, 1964.

Williams, R. T.: The Begg technique, In Salzman, J. A.: Orthodontics in daily practice. Philadelphia, J. B. Lippincott Company, 1974.

INTERVIEWS AND DISCUSSIONS

Barrer, H. G.: A survey of Begg treatment, Am. J. Orthod. 49: 494-506, 1963.

Barrer, H. G.: JCO Interviews, The Kesling & Rocke Orthodontic Group on the Begg technique, J. Clin. Orthod. 14: 758-778, 828-849, 1980.

Begg, P. R.: Questions and answers, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 2: 31-35, 1963.

Brandt, S.: JPO Interviews, P. Raymond Begg, J. Pract. Orthod. 1: 16-18, 1967.

Brandt, S.: JCO Interviews, The Kesling & Rocke Group, J. Clin. Orthod. 5: 213-223, 260-276, 1971.

Jayade, V. P.: Interview with Dr. Peter C. Kesling, J. Indian Orthod. Soc. 19: 36-43, 1988.

Jayade, V. P., Kumar, K. J., and Prakash, M. K.: JIOS interviews — Dr. Peter C. Kesling on the Differential Straight-Arch Technique (DSAT). J. Indian Orthod. Soc. 22: 93-100, 1991.

Kesling, H. D., Kesling, P. C., and Rocke, R. A.: Questions and answers, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 3: 39-48, 1964.

Kesling, P. C.: Questions and answers, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 1: 55-63, 1962.

Kesling, P. C., Kesling, C. K., and Wilcock, A. J.: JCO Interviews, Arthur J. Wilcock, Jr. on orthodontic wires, J. Clin. Orthod. 22: 484-489, 1988.

Peterson, H. W., Bertrand, J. L., Kesling, P. C., Thompson, S., Toothman, G. W., and Von der Heydt, K.: Panel discussion, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 71-78, 1969.

Williams, R. T., Rocke, R. A., Barrer, H. G., Swain, B. F., Brandt, S., and Begg, P. R.: Panel discussion, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 4: 65-75, 1968.

ROOT CONTROL

Hall, A. M.: Upper incisor root resorption during stage II of the Begg technique: two case reports, Br. J. Orthod. 5: 47-50, 1978.

Kimmons, J. E.: Evaluation of changes in position of Point A and maxillary central incisors during third stage of Begg light wire treatment, Master's thesis, University of Tennessee, 1967.

L'Abee, E. M., and Sanderink, G. C. H.: Apical root resorption during Begg treatment, J. Clin. Orthod. 19: 60-61, 1985.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

ROOT CONTROL - (Continued)

Leaver, S. R.: Force analysis of the Begg auxiliary, Master's thesis, St. Louis University, 1976.

Leaver, S. R., and Nikolai, R. J.: Mechanical analysis of the Begg torqueing auxiliary, Presented at IADR, Washington, D.C., 1978.

Liu, S-Y, and Herschleb, C. W.: Controlled movement of maxillary incisors in the Begg technique, Am. J. Orthod. 80: 300-315, 1981.

Massier, H.: Palatal root torque of maxillary cuspids utilizing the Begg technique, J. Clin. Orthod. 11: 391-395, 1977.

Miller, A. E.: Root control methods with the Begg technique, J. Pract. Orthod. 3: 14-21, 1969.

Neuger, R. L.: The measurement and analysis of moments applied by a light wire torqueing auxiliary and how these moments change magnitude with respect to various changes in configuration and application, Am. J. Orthod. 53: 492-513, 1967.

Sain, J. E.: Reciprocal reverse torqueing auxiliaries for the Begg technique, J. Pract. Orthod. 3: 358-361, 1969.

TECHNIQUE

Ackerman, R. J.: Preforming Begg arch wires, J. Clin. Orthod. 11: 144, 1977.

Andreasen, G. F., and Zwangizer, D.: A clinical evaluation of the differential force concept as applied to the edgewise bracket, Am. J. Orthod. 78: 25-40, 1980.

Angle, E. H.: Some new forms of orthodontic mechanism and the reasons for their introduction, Dental Cosmos 58: 969-994, 1916.

Angle, E. H.: Orthodontia--ribbon arch mechanism and some new auxiliary instruments, Dental Cosmos 62: 1157-1176, 1279-1294, 1920.

Angle, E. H.: The latest and best in orthodontic mechanism, Dental Cosmos 71: 164-174, 260-270, 409-421, 1929.

Baldridge, D. W.: Begg technique clinic, Am. Begg Soc., 1968.

Barbieri, F. R., and Barbieri, A. E.: Begg auxiliaries, an evaluation and clinical application, J. Clin. Orthod. 6: 133-156, 1972.

Barrer, H. G.: Elastic thread with the Begg technique, J. Pract. Orthod. 1: 122-123, 1967.

Barrer, H. G.: Treatment problems--source and elimination, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 4: 59-64, 1968.

Barrer, H. G.: Protecting the integrity of mandibular incisor position through keystoning procedure and spring retainer appliance, J. Clin. Orthod. 9: 486-494, 1975.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Burstone, C. J.: Deep overbite correction by intrusion, Am. J. Orthod. 72: 1-22, 1977.

Cadman, G. R.: A vade mecum for the Begg technique: technical principles, Am. J. Orthod. 67: 477-512, 601-624. 1975.

Cangialosi, T. J., Meistrell, M. E., Leung, M. A., and Ko, J. Y.: A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extraoral force, Am. J. Orthod. 93: 315-324, 1988.

Cannon, J.: The concept of preadjusted brackets revisited, Lancer J. 1: 4-6, 1986.

Chan, G. K-Y.: Begg Stage III--a suggestion, J. Clin. Orthod. 6: 524, 1972.

Chan, G. K-Y.: Sliding yoke in the Begg technique, J. Clin. Orthod. 13: 704-705, 1979.

Chan, G. K-Y.: A gadget for the Begg technique, J. Clin. Orthod. 15: 357-358, 1981.

Clouse, A. G.: An analysis of certain typical forces used in the Begg light wire technique by means of a new methodological procedure, Master's thesis, Fairleigh Dickinson University, 1965.

Culbreth, F. H.: Standardization and simplification, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 51-56, 1969.

Dooley, W. D., Hembree, J. H., and Weber, F. N.: Tensile and shear strength of Begg plastic brackets, J. Clin. Orthod. 9: 694-697, 1975.

Enoki, K.: Notes on Begg's light arch wire technique, Odontology 49: 225-250, 1962.

Enoki, K.: Begg light wire technique, Dent. Outlook 23: 1-27, 1964.

Flowers, R. C.: Variations of the Begg technique, Am. J. Orthod. 47: 286-307, 1961.

Ford, W. F.: A preformed light wire torqueing auxiliary, J. Pract. Orthod. 11: 178-181, 1968.

Foster, H. R.: Begg technique problem analysis, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 4: 47-52, 1968.

Garcia, F. G.: Rotation springs and shell intermaxillary hooks, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 3: 19-23, 1964.

Garcia, F. G.: Auxiliary anterior torqueing arch for the Begg technique, J. Pract. Orthod. 11: 302-303, 1968.

Garcia, F. G.: Oval tubes for first molar anchorage, J. Clin. Orthod. 6: 291, 1972.

Goldberg, L.: Modified cuspid retraction in Begg therapy, J. Clin. Orthod. 9: 170-172, 1975.

Hilgers, J. J.: Bioprogressive simplified. Part 3 nonextraction therapy, J. Clin. Orthod. 21: 794-804, 1987.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

TECHNIQUE - (Continued)

Hocevar, R. A.: Understanding, planning and managing tooth movement orthodontic force system theory, Am. J. Orthod. 80: 457-477, 1981.

Hocevar, R. A.: Begg-edgewise diagnosis--determined totally individualized orthodontic technique: foundations, description, and rationale, Am. J. Orthod. 88: 31-46, 1985.

Kameda, A.: Begg technique with use of a direct bonding, Tokyo, Isyo Publishers, 1978.

Kameda, A.: The Begg technique in Japan, 1961-1979, Am. J. Orthod. 81: 209-228, 1982.

Kesling, C. K.: Differential anchorage and the edgewise appliance, J. Clin. Orthod. 23: 402-409, 1989.

Kesling, P. C.: A general consideration of the first stage of Begg treatment, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 1: 47-53, 1962.

Kesling, P. C.: Suggested steps in assembling a typical third stage, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 3: 35-37, 1964.

Kesling, P. C.: Overcorrection in orthodontics, J. Jap. Orthod. Soc. 41: 9-28, 1982.

Kesling, P. C.: Begg theory and technique--past, present and future. In New Vistas In Orthodontics. Edited by L. E. Johnston, Philadelphia, Lea & Febiger, 1985.

Kesling, P. C.: Expanding the horizons of the edgewise arch wire slot, Am. J. Orthod. 94: 26-37, 1988.

Kesling, P. C.: Differential tooth movement tip-edge concept and the differential straight arch technique, J. Indian Orthod. Soc. 19: 31-35, 1988.

Kesling, P. C.: Dynamics of the tip-edge bracket, Am. J. Orthod. 96: 16-28, 1989.

Knight, H.: The effects of three methods of orthodontic appliance therapy on some commonly used cephalometric angular variables, Am. J. Orthod. 93: 237-244, 1988.

Kobayashi, K., and Sugimura, H.: Clinical experiments on the uprighting springs, J. Jap. Orthod. Soc. 27: 319-334, 1968.

Kuftinec, M. M., and Inman, G. O.: A comparison of plain versus multi-looped arch wires in stage I of Begg therapy, Am. J. Orthod. 78: 81-88, 1980.

Lebsack, D. M., Weimer, A. D., and Hanna, M.: A study of force decay in uprighting springs used in the Begg technique, Aust. Orthod. J. 6: 95-101.

Lee, K. P.: Improving the "brakes" for the Begg technique, J. Clin. Orthod. 15: 199-202, 1981.

Levin, R. I.: The Begg light wire technique and dentofacial development, Europ. J. Orthod. 9: 175-192, 1987.

McLaughlin, R. P., and Bennett, J. C.: The transition from standard edgewise to preadjusted appliance systems, J. Clin. Orthod. 23: 142-153, 1989.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Motohashi, K., Hioki, M., Sakai, N., and Kameda, A.: Procedures in the stage III, J. Jap. Orthod. Soc. 27: 306-312, 1968.

Munday, M. J.: An analysis of arch wire, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 57-70, 1969.

Newman, G. V.: Treatment of high angle cases with the Begg technique, J. Pract. Orthod. 3: 176-195, 1969.

Oono, T., and Machida, M.: Uprighting of cuspids and bicuspids in stage III, J. Jap. Orthod. Soc. 27: 312-319, 1968.

Parker, W. S.: A consideration of pure Begg technique, Angle Orthod. 39: 1-10, 1969.

Perlow, J.: Modifying the edgewise bracket for the Begg technique, Am. J. Orthod. 53: 285-295, 1967.

Perlow, J.: The PBM unit in light wire technique, J. Clin. Orthod. 5: 277-280, 1971.

Prescott, M. A.: Class II extraction treatment using the ACCO appliance and Begg technique, J. Pract Orthod. 3: 590-593, 1969.

Ruderman, H.: Horizontal use of Begg brackets, J. Clin. Orthod. 19: 292, 1985.

Sheridan J. J.: Air-rotor stripping, J. Clin. Orthod. 19: 43-59, 1985.

Sims, M. R.: The Begg philosophy and treatment technique, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 1: 23-35, 1962.

Sims, M. R.: The Begg technique and a radiograph method of recording arch wire co-ordination, Aust. Orthod. Bull. 5: 3-11, 1966.

Sims, M. R.: Loops systems: a contemporary assessment, Am. J. Orthod. 61: 270-278, 1972.

Stein, S. H.: Rationale of treatment with the modified edgewise mechanism, Am. J. Orthod. 27: 648-655, 1941.

Stein, S. H.: Treatment with the modified edgewise mechanism, J. Am. Dent. 30: 375-383, 1943.

Sved, A.: The behavior of arch wires in fixed attachments, Intl. J. Orthod. Oral Surg. 23: 683-686, 1937.

Sved, A.: Principles and techniques of modified edgewise arch mechanism, Am. J. Orthod. 24: 635-654, 1938.

Swain, B. F.: Non-extraction treatment with the Begg technique, J. Pract. Orthod. 3: 67-81, 1969.

Swain, B. F.: Begg technic. In Current orthodontic concepts and techniques, Edited by T. M. Graber, Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1969.

Thompson, W. J.: Begg stage four, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 17-24, 1969.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Thompson, W. J.: Current application of Begg mechanics, Am. J. Orthod. 62: 245-271, 1972.

Thompson, W. J.: Begg and straight wire: a combination approach to treatment, Am. J. Orthod. 79: 591-609, 1981.

Thompson, W. J.: Modern Begg: a combination of Begg and straight wire appliances. In Orthodontics, current principles and techniques. Edited by T. M. Graber and B. F. Swain, St. Louis, The C. V. Mosby Company, 1985.

Thompson, W. J.: Combination anchorage technique: an update of current mechanics, Am. J. Orthod. 93: 363-379, 1988.

Tweed, C. H.: The application of the principles of the edgewise arch in the treatment of malocclusion, Angle Orthod. 11: 5-67, 1941.

TEXTBOOKS

Angle, E. H.: Treatment of malocclusion of teeth, ed. 7, Philadelphia, The S. S. White Dental Manufacturing Company, 1907.

Begg, P. R., and Kesling, P. C.: Begg orthodontic theory and technique, ed. 3, Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1977.

Fletcher, G. G. T.: The Begg appliance and technique, London, John G. Wright: PSG, 1982.

Graber, T. M., and Swain, B. F.: Orthodontics current principles and techniques, St. Louis. The C. V. Mosby Company, 1985.

Profitt, W. R.: Contemporary orthodontics, ed. 2, St. Louis, C. V. Mosby Company, 1992.

TISSUE CHANGES

Barrer, J. G., and Ghafari, J.: Silhouette profiles in the assessment of facial esthetics: a comparison of cases treated with various orthodontic appliances, Am. J. Orthod. 87: 385-391, 1985.

Gangialosi, T. J., and Meistrell, M. E.: A cephalometric evaluation of hard- and soft-tissue changes during the third stage of Begg treatment, Am. J. Orthod. 81: 124-129, 1982.

Cohen, A. M.: Skeletal changes during the treatment of Class II/I malocclusions, Br. J. Orthod. 10: 147-153, 1983.

Gaudet, E. L.: Tissue changes in the monkey following root torque with the Begg technique, Am. J. Orthod. 58: 164-178, 1980.

Goldson, L., and Henrikson, C. O.: Roo t resorption during Begg treatment: a longitudinal roentgenologic study, Am. J. Orthod. 68: 55-66, 1975.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

TISSUE CHANGES - (Continued)-

Guy, L. R.: Root resorption of maxillary central incisors incurred during tipping and torsional movements using Begg technique, Master's thesis, University of Tennessee, 1970.

Kvam, E., and Johannesen, B.: Principles of tooth biodyamics and subsequent tissue reaction following Begg orthodontic treatment, Trans. Studieweek, 137-160, 1975.

Meistrell, M. E., Cangialosi, T. J., Lopez, J. E., and Cabral-Angeles, A.: A cephalometric appraisal of nonextraction Begg treatment of Class II malocclusions, Am. J. Orthod. 90: 286-295, 1986.

Libby, D. R.: Periodontal study of extraction sites in post orthodontic patients treated by Begg light wire technique, Master's thesis, University of Tennessee, 1970.

Vella, A. A.: An evaluation of maxillary central incisors root resorption comparing pre- and post-treatment periapical radiographs treated with Begg light wire orthodontic technic, Am. J. Orthod. 65: 95, 1974.

TOOTH POSITIONERS

Bunch, W. B.: Orthodontic positioner treatment during treatment of scoliosis, Am. J. Orthod. 47: 174-204, 1961.

Craig, R. G., and Godwin, W. D.: Physical properties of materials for custom-made mouth protectors, J. Mich. Dent. Assoc. 49: 34-40, 1967.

Dimond, H. D.: Control your practice, J. Pract. Orthod. 2: 235-238, 1968.

Elsasser, W. A.: Some observations on the history of the Kesling positioner, Am. J. Orthod. 36: 368-374, 1950.

Gottlieb, E. L.: Success and failure with the positioner appliance, J. Pract. Orthod. 11: 506-522, 1968.

Kamada, K., Tamura, T., Hama, Y., etal: Case reports on tooth positioners using LTV vinyl silicone rubber, J. Nihon Univ. Sch. Dent. 26: 11-29, 1984.

Kesling, H. D.: The philosophy of the tooth positioning appliance, Am. J. Orthod. & Oral Surg. 31: 297-304, 1945.

Kesling, H. D.: Coordinating the predetermined pattern and tooth positioner with conventional treatment, Am. J. Orthod. 32: 285-293, 1946.

Kesling, P. C.: Practical application of the Kesling tooth positioner, TP Laboratories, Inc., pp. 1-22, 1969.

Kesling, P. C.: The tooth positioner -- 30 years old and still growing, N. Zeal. Orthod. J. 1: 13-16, 1972.

McBride, L. J., and Mellor, K. R.: The orthodontic positioner, The Orthodontist, 60-64, 1971.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

TOOTH POSITIONERS-(Continued)

Nishiyama, M., Kamada, K., and Horiuchi, S.: A new construction of tooth positioners with LTV vinyl silicone rubber, J. Nihon Univ. Sch. Dent. 19: 93-102, 1977.

Varde, P.: Wax bite records for tooth positioners, J. Clin. Orthod. 23: 244-248, 1989.

Vorhies, J. M.: Short, intensive use of tooth positioners and an appraisal of the results, Angle Orthod. 30: 248-254, 1960.

Warunek, S. P., Sorensen, S. E., Cunat, J. J., and Green, L. J.: Physical and mechanical properties of elastomers in orthodontic positioners, Am. J. Orthod. 95: 388-400, 1989.

Wells, N. E.: Application of the positioner appliance in orthodontic treatment, Am. J. Orthod. 58: 351-366, 1970.

Williamson, E. H., and others: The influence of three types of positioner on mandibular condyle relationships, J. Clin. Orthod. 18: 335-341, 1984.

TREATMENT AND RESULTS

Andreasen, G., and Naessig, C.: Experimental findings on mesial relapse of maxillary first molars, Angle Orthod. 38: 51-55, 1968.

Barrer, H. G.: Nonextraction treatment with the Begg technique, Am. J. Orthod. 56: 365-378, 1969.

Barrer, H. G., and Barrish, B. I.: An evaluation of stability post Begg therapy. Trans, of Third ICO. 395-401, 1975.

Barton, K. A.: A cephalometric appraisal of cases treated with edgewise and Begg techniques, Angle Orthod. 43: 119-126, 1973.

Brouwer, H.: Extraction of first permanent molars before orthodontic treatment, Trans. Europ. Orthod. Soc. 356-365, 1963.

Brouwer, H.: The Begg method in mutilation cases, Trans. Europ. Orthod. Soc. 255-262, 1971.

Cadman, G. R.: Nonextraction treatment of Class II Division 1 and malocclusion with the Begg technique, Am. J. Orthod. 68: 481-498, 1975.

Drobocky, O. B., and Smith, R. J.: Changes in facial profile during orthodontic treatment with extraction of four first premolars, Am. J. Orthod. 95: 220-230, 1989.

Edler, R. J.: The effects of Begg treatment on the lower labial segment in Class II cases, Br. J. Orthod. 4: 123-130, 1977.

Gianelly, A. A., Arena, S. A., and Bernstein, L.: A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Frankel appliances, Am. J. Orthod. 86: 269-276, 1984.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

TREATMENT AND RESULTS-(Continued)

Gianelly, A. A., Hughes, H. M., Wohlgemuth, P., and Gildea, G.: Condylar position and extraction treatment, Am. J. Orthod. 93: 201-205, 1988.

Haggard, J. O.: A study of occlusion and path of mandibular closure of post-retention patients treated with the Begg light wire differential force technique, Master's thesis, University of Tennessee, 1969.

Hioki, M.: An evaluation of the Begg technique nine years later, Odontology 57: 623-635, 1970.

Hodgson, D. W.: A Class III treatment with the Begg appliance, J. Pract. Orthod. 11: 304-305, 1968.

Jaffe, B. M.: First molar extraction treatment with the Begg technique, J. Dent. S. Afr. 27: 271-278, 1972.

Kesling, C. K.: The Tip-Edge concept: eliminating unnecessary anchorage strain. J. Clin. Orthod. 26: 165-178, 1992.

Kesling, P. C., Rocke, R. T., and Kesling, C. K.: Treatment with Tip-Edge brackets and differential tooth movement. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1991; 99: 387-402.

Kayukawa, H.: Cases treated with Begg light wire technique, J. Jap. Orthod. Soc. 28: 173-184, 1969.

Kelly, M. F.: Light wire treatment of a Class II Division 1 subdivision malocclusion, Am. J. Orthod. 89: 216-222, 1986.

Kuftinec, M.: Stability of the IMPA with reference to Begg method, Angle Orthod. 41: 264-270, 1977.

Levin, R. I.: Treatment results with the Begg technique, Am. J. Orthod. 72: 239-260, 1977.

Looi, L. K., and Mills, J. R. E.: The effect of two contrasting forms of orthodontic treatment on the facial profile, Am. J. Orthod. 89: 507-517, 1986.

Mahon, W. T.: A cephalometric appraisal of Class II functional appliance therapy, Master's thesis, (unpublished), St. Louis University, 1982.

Mayoral, G.: Treatment results with light wires studied by panoramic radiography, Am. J. Orthod. 81: 489-497, 1982.

Menezes, D. M.: Begg light wire treatment of a severe Class II crossbite malocclusion, Am. J. Orthod. 68: 420-425, 1975.

Moss, G. W., and White, R. A.: Begg management of a gross orthodontic problem, J. Pract. Orthod. 3: 138-149, 1969.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

TREATMENT AND RESULTS-(Continued)

Motohashi, K.: Five cases of maxillary protrusion treated by Begg's technique, J. Jap. Orthod. Soc. 24: 72-94, 1965.

Motohashi, K., Hioki, M., and Sato, M.: Five cases of crowded teeth treated by Begg technique, J. Jap. Orthod. Soc. 25: 89-105, 1966.

Motohashi, K., Ohno, T., Shimizu, K., Shimoyam, K., Yamamoto, Y., and Ohtsuka, E.: Eight teeth extraction cases treated with the Begg technique, J. Jap. Orthod. Soc. 32: 321-343, 1973.

Motohashi, K., and others: Class III malocclusion cases treated by the Begg technique, J. Jap. Orthod. Soc. 27: 414-432, 1968.

Motohashi, K., and others: Maxillary protrusion cases treated with the Begg technique. Odontology 52: 232-259, 1969.

O'Reilly, M. T.: Treatment and posttreatment changes with the Begg appliance, Am. J. Orthod. 75: 535-547, 1979.

Parkhouse, R. C.: Case report — differential tooth movement in "uphill cases." Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 101: 491-500, 1992.

Prezano, E. P., and Lynch, V.: Cephalometric analysis of before and after Begg-treated Class I cases, Master's thesis, Columbia University, 1969.

Rocke, R. A.: Management of a severe Class I Division 1 malocclusion, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 2: 37-47, 1963.

Rocke, R. T.: Case report — an American Board of Orthodontics case report. Am. J. Dentofac. Orthop. 100: 84-90, 1991.

Rodesano, A. J.: Incisor movement in Class III malocclusion treated with the Begg light wire technique, Am. J. Orthod. 60: 355-367, 1971.

Rodesano, A. J.: Treatment of Class III malocclusion with the Begg light wire technique, Am. J. Orthod. 65: 237-245, 1974.

Sage, W.: Two case reports, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 1: 38-45, 1962.

Storey, E., and Smith, R.: Force in orthodontics and its relation to tooth movement, Aust. Dent. J. 56: 11-18, 1952.

Thompson, F. G.: Second premolar extraction in Begg technique, J. Clin. Orthod. 11: 610-613, 1977.

Thompson, W. J.: A cephalometric appraisal of incisor positioning with the Begg appliance, Angle Orthod. 44: 171-177, 1974.

Wagers, L. E.: 8-tooth extraction cases using Begg technique, J. Clin. Orthod. 11: 526-538, 1977.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

TREATMENT AND RESULTS-(Continued)

Williams, R. T.: Cephalometric appraisal of the effect of the Begg light wire technique, presented before the Begg Society, 1964, Chicago.

Williams, R. T.: The cant of the occlusal and mandibular planes with and without pure Begg treatment, J. Pract. Orthod. 11: 496-505, 1968.

Williams, R. T.: Begg treatment of high angle cases, Am. J. Orthod. 57: 573-589, 1970.

Williams, R. T.: Single arch extraction--upper first molars or what to do when non-extraction fails, Am. J. Orthod. 76: 376-393, 1979.

Williams, R. T.: Eliminating lower retention, J. Clin. Orthod. 19: 342-349, 1985.

Williams, R. T., and Hosila, F. J.: The effects of different extraction sites upon incisor retraction, Am. J. Orthod. 69: 388-410, 1976.

Yen, P. K-J: A lingual Begg lightwire technique, J. Clin. Orthod. 20: 786-791, 1986.

VERTICAL CHANGES AND/OR CONTROL

Adler, T.: Increasing posterior vertical force vectors in Begg procedures, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 5: 7-16, 1969.

Barton, K. A.: Overbite changes in the Begg and edgewise techniques, Am. J. Orthod. 62: 48-55, 1972.

Bijlstra, R. J.: Vertical changes during Begg treatment, Trans. Europ. Orthod. Soc. 385-396, 1969.

Broussard, J. E.: Changes in the vertical dimension resulting from the extraction of eight permanent teeth and treatment usng Begg light wire differential force technique, Master's thesis, University of Tennessee, 1969.

Campe, G., Marcus, M. I., and Margolis, H. O.: Comparative analysis on reduction of overbite using removable appliance, Begg treatment and Tweed treatment, Am. J. Orthod. 1: 150-151, 1967.

Daruwala, N. R., and Joshi, M. R.: Tooth movement during bite opening in stage I of Begg technique--a cephalometric study, J. Indian Orthod. Soc. 4: 58-65, 1973.

Fisher, J.: A cephalometric comparison of the vertical dimension changes in Begg versus edgewise cases during treatment, Master's thesis, St. Louis University, 1974.

Harber, W. L.: Changes in vertical dimension following extraction of four first permanent molars and treatment using Begg light wire technique, Master's thesis, University of Tennessee, 1971.

Hurd, J. J.: Maxillary control in Class II Division 1 Begg treatment, Master's thesis, St. Louis University, 1975.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

279734

VERTICAL CHANGES AND/OR CONTROL-(Continued)

Hurd, J. J., and Nikolai, R. J.: Maxillary control in Class II, Division 1 Begg treatment, Am. J. Orthod. 72: 641-652, 1977.

James, T. A.: Changes in vertical relationships of teeth during and following use of the Begg light wire differential, Am. J. Orthod. 54: 152, 1968.

Lewis, W. A.: A cephalometric comparison of the vertical dimension changes of Begg versus edgewise cases in the post-treatment period, Master's thesis,(unpublished), St. Louis University, 1974.

Menezes, D. M.: Comparative analysis of changes resulting from bite plate therapy and Begg treatment, Angle Orthod. 45: 259-266, 1975.

Rocke, R. A.: Management of overbite within the vertical dimension, Begg J. Orthod. Theory and Treat. 3: 9-18, 1964.

Thornton, C. B.: Fundamental mechanism of maxillary incisor intrusion in stage I of Begg mechanotherapy, Master's thesis, St. Louis University, 1979.

Thornton, C. B., and Nikolai, R. J.: Maxillary intrusive forces generated by Begg stage I appliances, Am. J. Orthod. 79: 610-624, 1981.

Trizna, F. B.: A radiographic cephalometric study of certain tooth movements observed in treatment of thirty-nine overbite cases with the Begg technique, Master's thesis, University of Pennsylvania, 1962.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

[General Information 本信息由OnlyDown 1.5秋意版生成]
书名=口腔正畸Tip-Edge差动真丝弓矫正技术导引
作者=P·C·凯思林
页码=106
ISBN=7-81304-417-X
SS号=10034071
dxNumber=000004127623
出版时间=1995.01
出版社=该引擎未提供此项参数
定价：
试读地址=http://book.ccelib.com/bookDetail.jsp?dxNumber=000004127623&d=B867982E5F51BF31F60F52F13F2250E0&fenlei=16170505&sw=%BF%DA%C7%BB%D5%FD%BB%FBTip-Edge%B2%EE%B6%AF%D5%E6%CB%BF%B9%AD%BD%C3%D5%FD%BC%BC%CA%F5%B5%BC%D2%FD
全文地址=78a9c8ac18e0d3ca4c5196aefcdb5729/img15/DC433BA27AD727C3702D784BDB7FC7626D2F75221C58335BFD3B122EA1FD46249B6BDFCBBEA37C95C571E4E35804AE907B3012362B25156D404B0EA702A52AD3828FDC2B9E7B43350D321D2979DFC0425309F7FE090B9DADA7D05EBB246E042F992F3348C2B091D3F928E1788ADB6A4A9C6F/b3/qw/

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

封面
书名
版权
前言
目录
第一章　Tip-Edge概念
第二章　差动直丝弓技术简介
第三章　Begg医师的生平及其细丝弓技术
第四章　磨耗?
第五章　诊断
第六章　矫正器装置系统
第七章　差动直丝弓技术的矫正程序
第八章　Tip-Edge矫正技术
第九章　与差动直丝弓技术有关的术语解释
第十章　换算表和弓丝特性
参考文献

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注